

縮小社会

第5号

特集 生物多様性に育まれる人間社会

2020年3月

一般社団法人 縮小社会研究会

巻頭言 「多様性とレジリエンス」

一般社団法人縮小社会研究会 代表理事 松久 寛

縮小社会研究会は2008年に設立された。現在の文明は化石燃料によって成り立っているが、その枯渇は見ており、その対策としては使用量の縮小しかないというのが主旨である。化石燃料は、大量、良質、安価という3条件を満たしている。太陽光や風なども注目されているが、それらは良質で大量にあるが、薄く広く分布しているために集めるのにコストがかかる。また、化石燃料はエネルギー源だけではなく、プラスチックや薬品などの原料にもなる。よって、いわゆる化石燃料なしで現在の大量生産、大量消費、大量輸送の文明を支えることはできない。最近、環境を守れという運動を世界の若い人たちが始めた。主に温暖化の原因となるCO₂の発生を止めろというものである。大気中のCO₂は地下の化石燃料の燃焼によって生じるので、化石燃料の消費を縮小するのが唯一の解決法で、当研究会の主張と同じ結論になる。なお、石炭の燃焼が目の敵にされているが、同じ熱量を発生するのに、クリーンとされている天然ガスは石炭の半分のCO₂を発生し、石油は2/3を発生する。

この1、2年、台風による洪水や停電が発生している。停電が起これば、エレベータや水道は止まり、冷蔵庫の中のものは腐り、電話も通じなくなる。また、一極集中している東京が壊れると、日本中が壊れる。非常に脆い社会である。これを是正するには、

都市の分散、エネルギーの多様化、衣食住の多様化が必要である。すなわち、一つがつぶれても代替があるというレジリエントな社会である。

生物は、細菌から植物、動物までつながっている。人間の目先の都合で、開発で自然を破壊し、雑草や虫を殺す農薬を撒くと、たとえ一つの生物が消滅しても、まわりまわって、人間を破滅させる可能性がある。田んぼの除草剤や殺虫剤でドジョウが死滅し、それをたべていたトキは絶滅した。これらの農薬は化石燃料で作られている。土をコンクリートで覆い虫や鳥のいない都市にしたのも化石燃料で動く建機である。グリーン革命で農産物の生産性が上がったが、それは農薬、化学肥料、農機の使用によるものである。また、その品種は脆弱で、干ばつ、気象変動、虫、病気に弱いものが多い。よって、化石燃料の使用が減ると、農産物の生産は劇的に減少する。それを避けるには、多品種を栽培し、何かがあってもいくつかは生き残るようにするしかない。また、害虫には天敵がいるので、多様な生き物が生息している状態にして、レジリエンスを高めることができる。

大気中のCO₂を減らす方法として地下に埋めるというのが提唱されている。しかし、その作業には多くのエネルギーが必要であり、その過程で新たなCO₂を放出することになる。一番環境にいいのは、太陽光を用いる植物の光合成で、空気中のCO₂を吸収し炭素を含む有機物と酸素を生成する自然の営みである。水中の藻も同様の働きをする。しかし、その自然の営みの環境を、とくに化学薬品や建機による開発で大規模に破壊してきた。化石燃料の使用

を止めても、すでにある空気中の CO₂ は減少しない。これまでに生じた気温の上昇で凍土が溶解し、CO₂ やメタンガスが放出され、それによる 2 次的な気温上昇が生じる。大気中の CO₂ を減らすには、多様な植物が茂り、地中に菌やバクテリアなどが多く生息するレジリエントな生態系が必要である。

縮小社会とは、化石燃料の使用を減らすので、便利の悪い社会を想像するが、実は地域の多様性、生物の多様性、人の多様性を尊重する災害、気候変動、暴政に強い社会である。人の幸せは金と物ではなく安全と安心である。物が減少しても、隣人などとの共助で幸せな社会を築くことができる。

縮小社会研究会生物多様性特集3号

編集責任者 元田武彦

発足して5年になる生物多様性分科会は、2019年度において1月、4月、9月、12月に開催した。

本冊子掲載原稿の作成事例を紹介することにより、分科会活動の実情を知ってもらい、理解の一助とさせていただきたい。

○随筆

【生物多様性はなぜ重要か】尾崎雄三

著者は本分科会創設以来のメンバーである。ともすれば拡散しがちな活動をあらためて創設の原点から見直したものである。

○研究ノート

【インターネット上のエコロジカル・フットプリント診断

クイズは日本の大学生の環境行動を促進できるか】和田喜彦
4月例会では著者が「エコロジカル・フットプリントの活用」について講演をおこなった。参加者13名全員のエコロジカル・フットプリントの値を算出(0.8~4.3と大きくバラツク)し、具体的削減策を討論した。本稿はこれらを受け、著者が同志社大学大学院生100名を対象としてフィールド調査を実施し、考察を加えて研究ノートとしたものである。

○リサーチ・ペーパー

【解決の鍵は緑にあり！－光合成をあらゆるところで促進することが温暖化や気象災害に対する唯一の有効手段である－】

ブライアン・ウイリアムズ

風景画家の目で見えた生態系のあり方に関する話題提供を依頼されたことを機に、1月に「地球温暖化－その原因と是正対策の見直し－」と題した講演を行った。根拠となるデータ、資料の充実の後、4月例会でも再講演をしている。講演内容が世の中の常識を覆す重要な内容であることから、さらなる具体的資料の補強を行った上でリサーチ・ペーパーとして文章化した。

○論考

【西田哲学と今西哲学から観る生物多様性】元田武彦

著者が年初来追求していたアイテムであり、9月例会において講演したものである。

○論考

【現代における科学研究の優先性に関する考察】谷 誠

4月例会において「科学の発展性と社会の定常性維持の齟齬」についての講演を行った。地球科学や生態学のように準定常性を保ちつつ、ゆっくり進化するものを対象とする「多様性科学」の在り方や社会貢献性等に関し、著者の専門とする洪水流量評価を事例として考察を進め、本論考に纏めた。

○論考

【愛の色彩と霊的進化—印象派の芸術が示したもの—】

川崎 尊 康

生物多様性特集2号において「霊的進化の予備体験」を掲載した著者は、その心境をより深化させた講演「霊的進化による社会変革は可能か」を9月例会で行った。その具体的な実践場を抽象絵画で体系化したのが今回の論考である。

○査読論文

【選りすぐった結果そこにあるもの

～法然・親鸞の救済からの考察～】藤井 美恵子

1月例会での講演「仏教からの生きる意味」において、回心と言われる他力体験の普遍性と方法論が課題とされた。編集担当者と半年にわたって質疑を繰り返した結果、日本の縮小社会における生き方を含めて論文に仕上げたものである。

以上の如く、登録テーマはメンバー参加型であり、掲載原稿は原則として編集委員全員でレビューしていくものである。

なお、英文 Abstract はブライアン氏にネイティブ・チェックをお願いした。ここに感謝の意を表す。

本冊子に関する問い合わせ等は以下にお願いします。

biodiversity.wg13@gmail.com（事務局アドレス）

「縮小社会」第5号 生物多様性特集 No. 3

巻頭言	松久 寛
生物多様性分科会の活動	元田 武彦

目 次

【随筆】

尾崎 雄三

生物多様性はなぜ重要か	1
-------------	---

【研究ノート】

和田 喜彦

インターネット上のエコロジカル・フットプリント診断 クイズは日本の大学生の環境行動を促進できるか	15
---	----

【リサーチ・ペーパー】

ブライアン・ウィリアムズ

解決の鍵は緑にあり！ ー光合成をあらゆるところで促進することが温暖化や 気象災害に対する唯一の有効手段であるー	41
---	----

【論考】

元田 武彦

西田哲学と今西哲学から観る生物多様性 144

【論考】

谷 誠

現代における科学研究の優先性に関する考察 206

【論考】

川崎 尊康

愛の色彩と霊的進化—印象派の芸術が示したもの— 269

【査読論文】

藤井美恵子

選りすぐった結果そこにあるもの

～法然・親鸞の救済からの考察～ 362

編集後記 入澤 仁美

生物多様性はなぜ重要か -Why Biodiversity is Important?-

尾崎 雄三（縮小社会研究会理事）

【Abstract】

The number of life species has been decreased rapidly because of technology and desire of human being. Destruction of biodiversity will bring bad influence on human being in point of foods, cleaning of wastes, supply of resources and energy.

はじめに

生物多様性分科会には、初期から参加させていただいている。恥をさらすことになるが、参加期間が長いにもかかわらず最も基本的な生物多様性の意味と重要性について、ほとんど理解できていない。今回は自分なりにこの基本について考えてみた。

生物種の絶滅の現状

世界で動植物の種が次々と絶滅し、急激に数が減っていることや生態系の多様性が重要であるという報告は多くあり、かなり周知されている。まず、地球上の生物種数とその減少の速さを確認する。実は、地球上の生物種数は正確に把握できていない。米ハワイ大のカミロ・モウ氏の研究チームによる最近の報告では、地球上の動植物種に推定数は約 870 万種であり、その約 90%はまだ発見ない

し分類されていないとのことである。これまで報告された推定数も研究者によりまちまちで、300万種から1億種まで大きな開きがあり¹、生物種数は178万種でそのうち哺乳類は約6000種という説もある²。

生物種の絶滅に関する最新の状況として、世界中の専門家が参加する「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム」(IPBES)が2019年5月6日に公表した報告書によれば、陸地の75%が人間活動で大幅改変され、約100万種の動植物が絶滅危機にあり、現在の絶滅速度は、過去1000万年間の平均に比べて10~100倍以上で、さらに加速しているという。

この報告書によると人間活動が原因で世界の海域の66%が影響を受け、湿地の85%が消滅し、生物種については16世紀以降に少なくとも680種の脊椎動物が絶滅したという。過去40年間で絶滅リスクは上昇し、現在約25%の動植物が危機に直面している。具体的には、両生類40%以上、造礁サンゴや海生哺乳類約33%、昆虫約10%が絶滅する可能性があるとされている³。記事では生物種の総数は書かれていないが、絶滅危機にある動植物が約100万種でこれが約25%であることから、約400万種ということになり、カミロ・モラ氏の報告に近い。

サイエンス・ライターのエリザベス・コルバートは、進化の戦いに敗れて姿を消す生物種の割合を「背景絶滅率」とし、0.25/年・100万種と推定している。この背景絶滅率では、生物種数が100万の場合、姿を消す生物は4年で1種であるが、コルバートは大量絶滅の時代と言われている現代の絶滅率は背景絶滅率の4万

5000 倍と推定しており、これによれば生物種数 100 万種あたり 1 年に 1 万 1250 種（絶滅率にして 1.125%/年）が消滅していることになる。この推定はまだ小さいようであり、コルバート自身が他の科学者の発言をもとにその 4 倍程度絶滅しているとしている。また古生物学者や地質学者は「我々の世界はすでに絶滅の時代に突入している」と述べている⁴。

絶滅率 1.125%/年であれば、約 60 年で生物種が半減するし、絶滅の速さはその 4 倍以上であるという科学者もいるということである。いずれにしろ、現代はとんでもない速度で生物種が絶滅していることは間違いなく、これで人間にとって何も影響が起これないと思えるのは、楽観的過ぎると思われる。

では、この生物種の減少の状況が危機として広く認識されているかといえば、マイクロプラスチック問題や地球温暖化問題ほど危機感をもたれているとは感じられない。なぜだろうか。個人的には次のような事情ではないかと考えている。

一つは、生物種減少の直接的な影響が目に見えて出ていないことである。有害物質は人間の健康被害として現れるし地球温暖化は氷河の後退、気温の上昇、台風やハリケーンの巨大化など、実感できる現象を引き起こしているし、マイクロプラスチックもブーケット島などの景勝地に漂着して海岸や海中の風景を台無しにしている状況や東京湾の海中に漂うプラスチックごみの著しい増加が映像で広く拡散されている。ところが、生物種については確実に減少しているが、ゾウやサイが減ってもブラジルやインドネシアの熱帯雨林が伐採されても日本にはほとんど影響がないし、ニホンカワウソ、ニホンオオカミが絶滅したことによる影響は感じられず、そもそも

絶滅したことは映像にできないから多くの人にとってほとんど問題が実感できない。絶滅がさらに進行して人間が影響を実感したときは時既に遅く、ポイント・オブ・ノーリターンを超え、破滅への進行を止める手段はないかもしれない。悲しいことに人間には正常化バイアス（正常化の偏見）という、現に起こっている現象を危機としてとらえない思考回路があり、生物種の減少をいずれわが身に及ぶ可能性が高い危機と認識できていない。

次に、人間にとって困った生物が相変わらず減っていないことである。家の中で這いまわっているゴキブリやネズミ、血を吸って病気を媒介する蚊やダニは、生物種の一つであるが大変迷惑なものだし、スズメバチの被害も毎年報告されていて、「なぜこんな生物の存在が重要なのか」と思う人がほとんどであろう。家にいるヒョウヒダニはアトピー性皮膚炎の患者にとっては迷惑でしかなく、ゴキブリ、蚊、ダニを退治する殺虫剤は売れ筋商品であり、毎年のように新製品が発売されている。

また、イノシシやシカ、ヌートリア、アライグマなどは迷惑動物であり、ヌートリアやアライグマ、セアカゴケグモなどは外来種である。ヌートリアは土手に巣穴を掘るために堤防の強度が低下し、アライグマは建物に住み着いてこれを傷つけるし、農作物を食い荒らす。一般的感覚からすれば、生物種が逆に増加しているかのような印象を受ける。

これらの人間にとって迷惑な昆虫や動物の存在意義が、なかなかわかりにくい。生態系の中で何らかの役割を持っているはずだが、公開された情報はほとんど目につかず、人への迷惑だけが実感されている。捕食、共存も含めた生物の相互依存関係は極めて複雑であ

り、解明されていない部分が多く、細菌やウイルスまでも含めるとほとんどわかっていないと思われる。生物多様性が破壊されるといずれ何か大きな問題が起こるだろうということは推測できるが、どのようなことが起こるかはこれまで明確な回答は目にしたことがない。

生物多様性の破壊

生物多様性破壊の調査結果では、2003年に生物種の絶滅の原因が以下のように報告されている。

物理的生息場所の破壊	73%の種
導入種による排除	68%の種
化学汚染による生息場所の変化	38%の種
他種及び亜種との交雑	38%の種
過剰捕獲	15%の種

合計すると100%を超えるが、これは複数の要因が影響していることによる⁵。この報告では、地球温暖化は明確に原因として挙げられていないが、加える必要があるだろう。

いずれの原因も人間の活動によるものであり、そもそも生物多様性を問題にしなければならない原因は人間にあることは明白である。人間は科学技術の力で自然の脅威を次々と克服し、食料を増産し、自らを増殖させることに成功してきた。かつては、人間を捕食する肉食獣を恐れていたのが、銃を手にするることによって恐れることがなくなり、病気を恐れていたが抗生物質や手術など先端医療技術を手にして恐れなくなり、河川の氾濫も土木工事で対応し、次第に自然に対する感謝と畏敬の念を喪失して自らを生態系の最高位

に、人間以外の動物をすべて下位に位置付け、傲慢になっていった。前記の調査結果も科学技術を手にした人間が自然環境に与えた悪影響により、生物種の急激な減少を引き起こしていることを示している。

これらの原因の中で、化学物質による汚染だけは直接人間に影響する。日本ではかつては公害が大きな社会問題になったが、現在は新たな発生は起きていない。ただ、すでに製造も使用も禁止されているが、かつてはよく利用され、分解されずに環境に残存しているものがあり、殺虫剤として使用された DDT や BHC、熱媒として使用された PCB などが代表例である。これらの化学物質は生態系を通して微量ではあるが人間が摂取しており、何らかの問題を引き起こす可能性は否定できない。現在使用されているネオニコチノイド系農薬は、ミツバチの減少を招き、受粉が阻害されるという問題が起こっているし、人体に摂取されて自閉症の増加しているという報告もある⁶。

人間の問題

では、このように自らの生息環境を破壊し続けている人間自体はこれからどうなるのだろうか。世界の人口は増加しており、現状では人類が絶滅するような兆候はないが、さらなる生態系の破壊による生物種の減少を引き起こす一方で、人間が自ら受けるストレスを増加させ、このストレスが人間に悪影響を与えることになりそうである。

国連による世界の人口の予測では、2020 年に約 78 億人、2050 年には約 97 億人（中位推計）となっている。これだけの人

間が必要とする食糧や水、燃料、資源の量、排出する廃棄物の量などを考えると空恐ろしい。当然、人口予測は何らかの仮定をおいて推計されているはずだが、本当にそうなるのだろうか。人口密度の増加による人口（人間の生息数）への影響について考えてみる。

少し古いが、次のような動物の実験結果が報告されている。

1916年、4、5頭のニホンシカがチェサピーク湾（アメリカ・ワシントンDC）にある、海岸から1マイル（約1.6km）と離れていないジェームズ・アイランド島の半平方マイル（約1.3平方キロ）の無人地帯に放された。このニホンシカは40年後の1956年には約300頭に増加した。

ところが1958年になって1～3月の間に半数が死亡し、シカの死はその翌年、その数が80頭になるまで続いた。生息数は最大時の3分の1近くまで減り、しかもその減り方が速い。シカは群がってはいたが、混みあってどうにもならないというほどではなく、その密度は1エーカー（約4050平方メートル）当たり約1頭で、食糧の供給も十分であった。12頭の死んだシカについて検査したところ、体形や毛のつやは良好で筋肉も発達していたという。

ジョン・クリスチアンという行動学者が190頭のシカが死んだ理由について1956年と1960年に調査した結果、生息数が急減した1960年には、生息数が最大に達した1956年時より副腎が肥大して46%重量増加していることが判明した。特に若いシカの場合の副腎の重量増加率は81%であった。副腎の細胞の構造も異常であることから、シカの死の原因がストレスであると判断された。

「ストレスが動物の人口（生息数）を制約する要因である」という説は、第二次大戦中に提唱されており、1939年、ユキグツウサギ

がけいれん発作を起こして死ぬ現象が観察され、解剖の結果、副腎、甲状腺、脳、腎臓に出血、肝臓に脂肪の変性などのストレスによる異常があることが確認されている。また、タビネズミ（レミング）は生息数の爆発的增加に伴う集団移動の際に、緊張により雄の中に雌を見ると頓死するものがあることが観察された。調査の結果、副腎へのストレスが重なって、雌を見た時の興奮がとどめの一撃となった可能性がある」と報告されている⁷。

以上は動物の調査結果であるが、人間の場合はどの程度混みあえばストレスが高じるのだろうか。人里離れた山中にたった 1 人である場合や過疎の村の場合でも対人ストレスはないが不安で心細いが、一方で都会の雑踏や混みあった店舗、満員電車では誰もが強いストレスを感じるから、どこかに適当な範囲があることは容易に理解できる。テイラーによれば、地球上の人が住めるところに一人一人が離れて住んだ場合の隣人との距離は、1970 年は約 150 ヤード（約 137m）、2000 年（予測）は約 120 ヤード（約 110 m）、2070 年（予測）は約 60 ヤード（約 55m）である⁸。テイラーの予測では 2000 年の世界の人口を 70 億人であるが、世界の人口が実際に 70 億人に達したのは 2011 年である。

先ほどのジェームズ・アイランドのシカの場合は、約 80 ヤード（約 73m）になったときに脳出血による死が起こり始めていることになるから、テイラーの予測からは、2070 年までにストレスによる人口の急減が起こる可能性がある。もっとも、人間には社会のルール制定、譲り合い・助け合いなどの人間性、娯楽などのストレスの緩和・解消能力があるので、シカのようなことはないかもしれ

ない。しかし、現在の日本ではすでに兆候があるともいえ、ストレスによる突然死は日本発で有名になった「過労死」の原因であることから明らかであるし、過労によるうつ病などの精神障害の認定件数は増加しているし⁹、1993年から2013年の20年間で「いらいらする」人は増加している¹⁰。人が受けるストレスの原因は多くあるが、現代の社会では人間間の距離の短縮や仕事において生産性の向上、成果を求めるあまり、仕事の速さと無駄の排除が要求されて人が心の余裕なくしていることも大きいと思われる。

結論として、マルサスの考えでもある生物学の教えは、「人口（動物の）はぎりぎりの限度まで増大し、破局的に減少するであろう」というものである¹¹。ちなみに日本ではすでに人口減少が始まっており、中国でも2027年には人口減少が始まると中国社会科学院が予測している¹²。ただ、ストレスによって人口が減ると人と人の間の平均距離は増加してストレスは減るので、ストレスだけで人類が絶滅することはない。

まとめ—生物多様性はなぜ重要なのか

人類は自らの安全、快適を求めて科学技術を発展させ、環境を変化させてきた。その結果、急速な生物種の減少が起こっており、影響は人間にも及んでいる。典型例は大気汚染の影響であり、過去には19世紀のロンドン、1970年代の日本の四日市や尼崎などで問題になったが、世界では依然発生している。米国の独立研究機関の健康影響研究所（HEI）発表の報告書によると、長期にわたって大気汚染の影響下で暮らしていたことが原因で死亡したと見られる人は2016年では約610万人に上ったと推計されている¹³。

生物多様性はなぜ重要かという問題を改めて考えてみる。

一つは食料であろう。多くの種類の動物、植物が地球上に存在するから、人間は食料に事欠かず、雑食動物として必要な栄養素を摂取し、繁栄を続けてきた。現代は、麦、トウモロコシ、コメのわずか3種の穀物だけでカロリーは確保できているが、ビタミン、たんぱく質、ミネラルなどについては他の食料が必要である。さらに、世界の人口が100億人に達するまでには、収穫量が多くて丈夫な穀物、野菜、果物などの食料や家畜飼料などが必要になるが、生物多様性を利用して品種改良することで生産することが必要になるだろう。

次に、「清掃係」としての重要さであると思う。人や動物が死んだ場合や日々の排泄、新陳代謝の結果発生するごみの処理がなければ、大変困ったことになる。近年増加している「孤独死」の現場の惨状をみれば清掃係生物の意義が理解できる。先進国ではトイレが発達し、人間の排泄物は下水処理場で処理されているが、多くの資源とエネルギーを消費している。石油が枯渇すれば生物に頼って処理するしかなくなる。

ヒトや動物が森林などの自然の中で死ねば、ハイエナ、ハゲワシ、カラス、キツネなどの動物、ハエなどの昆虫、ミミズや最後には細菌が分解して自然に戻してくれるし、放牧している牛の糞はフンコロガシやハエが処理している。ヒョウヒダニは、アトピー性皮膚炎の原因の一つとして駆除の対象となっているが、彼らは人間の垢やフケ、床に落ちた食事の食べかすを食べて生きているもので、人が生活をする上で必然的に発生する塵の処理に貢献している。もしヒョウヒダニが絶滅して人間が掃除を怠ると、家中が垢やフケだらけ

になってしまうかもしれない。

もう一つは、「生態系は多様性があるからバランスが取れる」、「生態系は、1種が絶滅しても他の種がその穴埋めをするから、バランスが保てている」¹⁴ というものである。例えば「清掃係」は1種の生物だけでその役割・機能を果たすことはできず、複数の生物種が時には競合して行っているようであり、そのうちの1種が絶滅しても残った生物種が代わって役目を果たすことになるということである。生物種が減少して代わりをするものがいなくなれば、陰で人間に貢献してきた生物がすべていなくなって人間を頂点とする生態系は破綻する可能性がある。

また、化石資源・エネルギーの枯渇が進行するなかで、持続可能性を維持するために生物種による新たな資源開発が重視されるようになってきているという考えも示されている。すなわち、「人間は自然を利用しないでは生きていけない。化石燃料を枯渇させた後は自然エネルギーに依存する工業体系を作る以外に、道はない」というものである¹⁵。

考えるべきは、現在の生物多様性保護の背景には、人間至上主義の考えがあることだろう。「人の命は地球より重い」といわれる。人道主義として人間社会では重視される考え方であるが、地球の生態系から考えると、人の命のためには他の生物は犠牲にしてもいいということになる。人間も生態系の1構成種に過ぎず、他の生物種のおかげで生きているということは忘れてはならない。

今すぐ人類が絶滅しても地球も自然も全く困らない。最近の研究結果（東邦大学・米テキサス大などの国際共同研究チーム）では、

恐竜など多くの生物が絶滅した約 6600 万年前の巨大隕石衝突地点で、わずかに数年後に生物が復活していたことが明らかにされている¹⁶。恐竜絶滅後は、哺乳類が繁栄しているのであるから、人類が絶滅しても代わって新たな生物が繁栄することになり、生物多様性も復活するはずである。いま、生物多様性が重要であるというのは、人類の繁栄、さらには現在ないしはそれに近いレベルの快適さの持続という欲望に基づくものである。人類が自ら安全・快適を求めて科学技術を発展させ、駆使した結果、多くの生物を絶滅に追い込んで生物多様性を破壊している一方で生物多様性を保護しなければならないというのは、矛盾した話なのであり、さらには人間自ら生み出した効率性重視の社会システムが自らに強いストレスを負荷して社会的弱者を精神的に追い込んで自らの命を縮めるという事態も招いている。人間は、自らの欲望を制限して社会生活を縮小し、ストレスを緩和するとともにこれ以上生態系を破壊しないことが今後の方向であると思う。

では人類が目指すべき着地点はどこなのか。

一つの考え方は、デイリーの 3 原則、すなわち、『①「再生可能な資源」の持続可能な利用速度は、その資源の再生速度を超えてはならない。②「再生不可能な資源」の持続可能な利用速度は、再生可能な資源を持続可能なペースで利用することで代用できる速度を超えてはならない。③「汚染物質」の持続可能な排出速度は、環境がそうした汚染物質を循環し、吸収し、無害化できる速度を上回ってはならない。』¹⁷ の世界、すなわち縮小した社会である。この原則を守れば、環境破壊とそれによる生物種の減少は終息していく

と思われる。

いま、人工知能が凄まじい勢いで進化しており、2045年には人間を超えるシンギュラリティーが到来するという予測もされている。そうなったときに「生物多様性を早急に回復せよ」という指示を人工知能に出したらどうなるのか？ 生物多様性を破壊しているのが人間であることは疑いようがないのだから、「人類を地球上から排除せよ」が正解になる。そうならないためにも人類に「緊箍児（きんこじ）」を嵌める必要があると考える。

参考文献

- 1 REUTERS（時事通信社），2011年8月25日
- 2 NHK BS グレート・ネイチャー SP「大量絶滅」2019年5月30日放送
- 3 毎日新聞 2019年5月6日
- 4 澤野雅樹「絶滅の地球誌」講談社選書メチエ，2016年11月10日，p30
- 5 加藤尚武「資源クライシス」丸善，2008年6月20日，p167
- 6 黒田，他，科学，Jun，2013，vol 83(6)，p693
- 7 ゴードン・E・テイラー「続・人間に未来はあるか」みすず書房，1971年2月5日，p212-213
- 8 同上，p215
- 9 大阪過労死問題連絡会ホームページ
- 10 社会実情データ図録
<http://honkawa2.sakura.ne.jp/2925.html>

- 11 テイラー「続・人類に未来はあるか」, p215
- 12 Bloomberg News, 2019年1月4日
- 13 Forbes Net News, 2018年4月19日
- 14 ヴァイバー・クリガンニリード「サピエンス異変」飛鳥新社,
2018年12月31日, p63
- 15 加藤尚武「資源クライシス」丸善, 2008年6月20日, p 171
- 16 日本経済新聞 2018年6月13日
- 17 ハーマン・デイリー『「定常経済」は可能だ』岩波ブックレット,
2014年11月5日, p22

インターネット上のエコロジカル・フットプリント
診断クイズは

日本の大学生の環境行動を促進できるか

Does an on-line personal Ecological
Footprint calculator facilitate
environmentally conscious behavior of
Japanese university students?

和田喜彦(同志社大学 教員)

YOSHIHIKO WADA, Ph.D. (Doshisha University)

【Abstract】

Existing research findings show that Japanese university students do not necessarily change their behaviors into more environmentally conscious ones, even after they acquire knowledge on environmental problems through environmental education. It is also argued that awareness of environmental problems through environmental education sometimes discourages them to take personal action because they are overwhelmed due to the seriousness and vastness of the problems. This study attempted to verify the hypothesis that an on-line personal

Ecological Footprint calculator is capable of helping university students to take action to reduce their Ecological Footprint. This study showed that more than 80% of the respondents were able to become aware of the fact that their lifestyle is inflicting excessive stress to the ecosystems, i.e., their consumption is tightly connected to impacts on the ecosystems. The research also clarified that the use of the personal calculator enabled more than 50% of the respondents to come up with willingness to take action to reduce their impacts on nature, as well as to think of concrete methods to further this goal. In fact, 4% of them have already initiated positive actions, such as growing their own vegetables in their garden. On the contrary, some of them felt some level of hopelessness and powerlessness. However, these remain a small minority (7%). This study suggested that the use of on-line personal Ecological Footprint calculator can trigger environmentally conscious behaviors among approximately half of the respondents.

はじめに

環境の劣化や資源の枯渇問題は、日増しに深刻さを増している。その原因は、再生可能資源について言えば、私たち人間の経済活動を支えるための資源消費速度が、自然界の資源再生速度を上回っていることであるⁱ。また、私たちが生み出す廃棄物排出速度が自然界の浄化処理スピードを上回る速度となっていること等に由来する。また、自然界が浄化処理することができないような物質、たとえば、PCB、ダイオキシン類などの化学物質、ならびに核兵器開発や原子力エネルギー利用に伴う核分裂生成物などの物質を人間たちが生み出し、環境中に放出させていることにも起因している。

以上の事態は、科学や技術の進歩と軌を一にしている。科学・技術の発展は私たち人類に対し、便利で、快適な暮らしを実現することを目指しているはずである。しかし、実態としては、科学・技術は人類に奉仕することもある一方で、危害を加えるという両側面を有している。私たちの生活は、こうした科学技術至上主義ともいべき経済社会のあり方に依拠し続けている。

明治期に西洋科学技術が導入され始めると、科学・技術による生産力の拡大という短期的・近視眼的目的が重視され、資源枯渇や公害を防止することは軽視され、被害を被った住民の健康、人権と尊厳も疎かにされ続けたⁱⁱ。関東平野の渡良瀬川流域に多くの被害を発生させた「足尾銅山鉍毒煙害事件」がその象徴的な事案である。第二次世界大戦からの復興を経

て、50年代以降の高度経済成長期には重化学工業を中心とする産業型公害はさらに甚大な被害をもたらした。

西洋発の従来の経済発展モデルの弊害を防止し、根源的な意味で経済社会のあり方そのものを変えて、持続可能な経済を構築しなければならないという認識は、1960年代～1970年代の環境問題の深刻化の時代を経て、1970年には米国で環境保護庁、1971年には日本で環境庁が設置されるなど、環境保護に本腰を入れようとする政府も現れ始めた。1972年には、ローマ・クラブによる『成長の限界』が発表された。経済システムが現状のままであり続け、人口増加や環境破壊などが続けば、100年以内に資源や環境制約により経済成長は限界に達するとすると警鐘を鳴らしたのである。

1980年代になると、公害や資源問題を自然界の根本原理としての「エントロピー増大の法則」の視点から捉え、問題の根本的解決を図ろうとする「エントロピー学会」という学術団体が1983年に日本で設立された。1989年には世界各国の環境研究者の努力が実り、エントロピー学会と類似の世界観と価値観を有する「国際エコロジー経済学会」がスペイン・バルセロナで設立されているⁱⁱⁱ。

1980年代後半には、世界各地で、「持続可能な開発」(Sustainable Development)の必要性が認識されていた。1987年の『ブルントラント報告書』は、そのきっかけをつくったひとつである。「持続可能な開発」という言

葉が使われたのはこの報告書が初めてという訳ではなかったが、この報告書の発刊をきっかけに、この言葉は、国際政治の場で、そして世界各国で、そして、世界の市民社会の間で「市民権」を得ていった。

近年では、国連の主導で、持続可能な開発目標（SDGs）が 2015 年に策定され、2030 年までに 17 の目標と 169 のターゲットを達成することを目指して、さまざまな取り組みが 2016 年 1 月から開始された。日本では経団連もこの動きに、表層的に、すなわち限定的な範囲内で、協力姿勢を見せている。

以上のように、近年、国際機関や各国政府、地方自治体、学会組織、産業界などが環境問題を重要な政策課題として位置付けるようになってきている。産官学・学会レベルでの意識の高まりは歓迎されるべきであるが、環境問題の真の解決にとっては、私たち一般市民の環境意識の高まりと環境行動の増加が不可欠である。

花田（2006 年）^{iv}は、自らが教鞭を執る大阪産業大学人間環境学部都市環境学科の学生の環境意識を調査した。それによれば、同学科の学生の環境意識は、一般社会人より高く、学年が上がるにつれ、学びのプロセスを経るに従い、環境意識が高まることが示されたという。しかし、今後の教育上の重要な課題として、（1）環境についての知識をライフスタイルへ定着させることと、行動化につなげていくこと、
（2）環境教育の現場では、危機感をあおる情報に満ち溢れ

ていて、自分一人ではどうしようもないという無力感を感じてしまう学生がいるという点を指摘している。(1)について、大学生たちは、学修のプロセスを経て環境についての知識は身に付いたとしても、それをライフスタイルの変革にかならずしも結び付けることができているとは限らないと判断しているのである。筆者も大学教育に携わる者として、同様の認識を持っている。カナダでの長期滞在、ならびにスイス、ドイツ、イタリア、オランダ、スウェーデンなどでの短期滞在中に観察した結果を踏まえると、日本の大学生を含む一般市民の環境行動は、欧米諸国のそれと比べて、残念ながら脆弱であると言わざるを得ないと感じている。

研究目的

以上のような問題認識を背景に持ちつつ、本研究では、エコロジカル・フットプリント^vの利用がどのように大学生の環境行動に影響を与え得るかを検証した。具体的には、NPO 法人エコロジカル・フットプリント・ジャパンがインターネット上で公開している「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」^{vi}を受診することで、前節の(1)と(2)の問題を克服することができるのではないか、という仮説を検証してみた。より具体的には、「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」を受けることで、(1) 環境に関する知識を、自らの環境行動に結びつけることができる、また、(2) 無力感に陥ることがなく、自らの行動が環境を護るこ

とに繋がるのだという自信を持つことができるという 2 つの仮説の検証である。

また、学生たちが「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」を受けた後に記載したコメント内容を分析し、彼ら・彼女らがどのような「気づき」を経験し、日常の消費生活に対してどのような「創意工夫」をしようとしたのかを分析したい。

研究方法

(1) 2019 年度同志社大学経済学部開講科目「エコロジー経済 1」(春学期開講)を履修中の学生を対象として、個人の「エコロジカル・フットプリン診断クイズ」(エコロジカル・フットプリント・ジャパンの HP に掲載 <http://www.ecofoot.jp/quiz/index.html>)を自宅などで受診してもらう。パソコンまたはスマートフォンの画面上で、Q 1 から Q18 の質問項目毎に自分の生活パターンに最も近い選択肢をクリックしてもらうと同時に配布された記録用紙にペン書きで○印を付けてもらう。18 問全てに回答した後、「GO ! (私のエコロジカル・フットプリントを計算する!）」をクリックすると、計算結果が地球何個分、日本何個分という表現形式で示される。それらの数値を記録用紙に記入してもらう。地球何個分という形式で示されたエコロジカル・フットプリントの値をグローバル・ヘクタール (gha) という単位に換算し記録してもらう。具体的には、地球何個分の値に係数 (1.8gha/ 個)

を掛けることで gha 単位のエコロジカル・フットプリント値が計算できる。

第一回目として、「現状」を正直に申告してもらおう。その後、第一回目の「現状」の計算結果を踏まえ、回答用紙の裏面（「改善後」と記載された面）に、第二回目として「改善シナリオ」を思い描いて回答していただく。裏面には、学生の創意工夫を促す意図で、「いろいろと工夫して、できるだけ『地球一個分の生活』（1.8gha/人）に近づけましょう」とする文言が印刷されている。表面、裏面それぞれについて各自自由にコメントを記載してもらおう。授業中に記録用紙を回収する。その後、計算結果とコメントをエクセル表に入力し、分析する。

（2）提出してもらった回答のうち、有効回答数は、男子 73 人、女子 27 人、合計 100 人であった。その内訳は、99 人が経済学部生で、神学部生が 1 人である。3 回生が主体であるが、4、5、6、7 回生も存在する。実施期間は、2019 年 6 月 19 日（水）～ 同年 7 月 3 日（水）であった。

なお、診断クイズでは、合計値のみが提示される一方で、質問項目別の値については示されない。そのため、筆者と研究協力者が質問項目別の回答を全てエクセル表に入力し、項目別の消費量とエコロジカル・フットプリントの平均値を計算した。

データ分析

(1) エコロジカル・フットプリント平均値

100人の学生のエコロジカル・フットプリントの平均値は、以下の表1、図1のようになった。男子と女子全体の消費生活の現状は、一人当たり地球1.75個分で、グローバル・ヘクタールでは、3.15ghaであった。男女の平均値はほぼ同じ値であった。

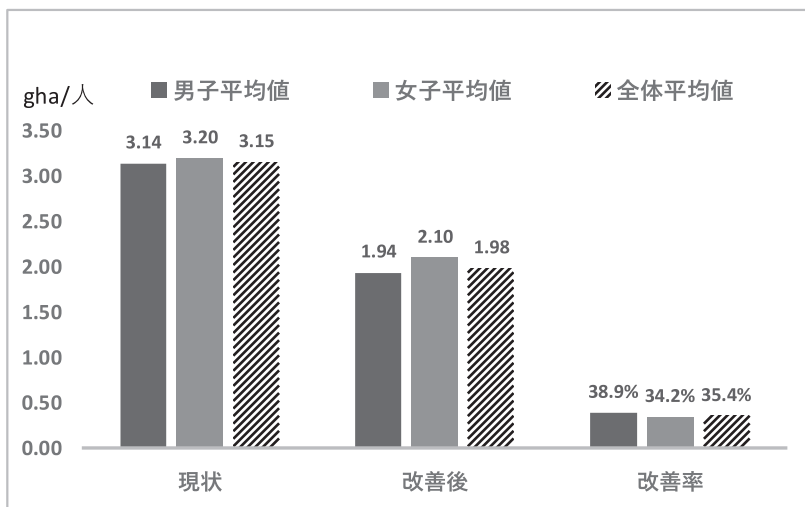
日本人の平均値は、2.41個分、および4.38ghaであり、学生たちの平均値は、日本人平均と比べ72.6%に留まる低い値となった。

改善シナリオでは、男子の場合、1.06個分(1.91gha)まで下げることができ、改善率は38.9%であった。一方、女子の場合、1.17個分(2.10gha)までの改善に留まり、改善率は、34.2%であり、男子の改善率が4.7ポイント高かった。男女合計の改善率は、35.4%となった。

表1 個人のエコロジカル・フットプリントの計算結果

日本人		男子	女子	男女合計	
人数		73人	27人	100人	
		男子平均値	女子平均値	男女合計平均値	
現状	地球何個分	2.41個分	1.74個分	1.79個分	1.75個分
	gha/人	4.38gha	3.14gha	3.20gha	3.15gha
	日本人平均との比較	72.2%	74.3%	72.6%	
改善シナリオ	地球何個分	—	1.06個分	1.17個分	1.09個分
	gha/人	—	1.94gha	2.10gha	1.98gha
改善率		—	38.9%	34.2%	35.4%

図1 日常生活の現状と改善シナリオのエコロジカル・フットプリント平均値(gha/人)



(2) 学生たちのエコロジカル・フットプリントと日本平均との比較

次に、学生が自分のライフスタイルの「現状」について申告してくれたQ1 からQ18までの質問項目別の回答結果をエクセルを使って集計し、質問項目毎の平均値を日本人平均値^{vii}と比較しつつ観察してみた。表2をご覧ください。

学生たちの平均消費量、およびエコロジカル・フットプリント平均値は、日本人平均値を下回る項目がほとんどであった。つまり、学生たちは、日本人全体と比べ、総じて環境負

荷が少ないライフスタイルを送っていることが判明した。しかしながら、表1にも示したように学生たち男女合計の平均値は、地球1.75個分であり、「地球一個分の生活」を大きく上回るため、改善の余地が残されている。

学生たちの平均値が日本人平均値を超えている項目は、3項目あった。それらは、Q3の植物性食品、Q14の鉄道・バス・地下鉄などの公共交通機関の利用、Q15の航空機の利用時間の項目であった。Q3の植物性食品についての超過分は微々たるものであったが、Q14の公共交通機関の利用については平均の通学距離（片道）は14.8kmで、日本人平均（5km）の約3倍であった。近畿圏は、東京首都圏や名古屋中京圏などと同様に鉄道等の公共交通機関が発達しており、たとえ距離が長くとも、家賃など一人暮らしによる支出増を回避するため自宅から通学する学生が多いためと思われる。Q15の航空機利用は年間5時間ほどであり、日本人平均の2.5倍であった。遠方に実家がある学生が帰省時などに航空機を利用していためと推察できる。

表2 消費項目別消費量とエコロジカル・フットプリント
（日本人と学生の比較）

消費項目			日本人平均		学生平均	
			消費量/人	EF(gha)	消費量/人	EF(gha)
食品	肉類等/人日	Q1	400g	0.24	267g	0.16

消費 項目			日本人平均		学生平均	
			消費量/人	EF(gha)	消費量/人	EF(gha)
食品	魚介類/人日	Q2	100g	0.37	40g	0.17
	植物性食品/人日	Q3	866g	0.31	894g	0.32
	地産地消等	Q4	半々	0.08	平均以下	0.06
	世帯毎居住者数	Q5	2.47人	—	2.73人	—
家	家の大きさ/人	Q6	35.2m ²	0.25	16.4m ²	0.12
	電気/人月	Q7	175.8kwh	0.30	107.5kwh	0.18
	都市ガス/人月	Q8	6.8m ³	0.048	9.3m ³	0.065
	灯油/人月	Q9	8.5L	0.070	1.0L	0.008
	LPG/人月	Q10	3.2kg	0.032	1.5kg	0.015
商品・サービス	家具・家電製品・衣服・車等/人月	Q11	1.7万円	0.46	1.1万円	0.31
	リサイクル等	Q12	1	だいたい考えている	平均以下	(1.17)
	通信・医療・娯楽・教育その他/人月	Q13	2.4万円	0.44	2.0万円	0.36
交通	鉄道・バス・地下鉄/人日	Q14	5.0km圏	0.03	14.8km圏	0.06
	航空機/人年	Q15	2時間	0.07	5時間	0.19
	車/人年	Q16	5,900km	0.50	2,600km	0.22
	エコカー利用等	Q17	—	—	平均以下	(0.88)
	複数乗車	Q18	—	—	1.5人	(0.74)

消費 項目	日本人平均		学生平均	
	消費量/人	EF(gha)	消費量/人	EF(gha)
未分類		1.10		0.75
EF合計(gha)		4.30		3.15
日本何個分の生活		4.38個分		3.15個分
地球何個分の生活		2.41個分		1.75個分

(3) 学生が診断クイズをセ診した後のコメントの分析

学生からのコメントを5種類に分類し、それぞれの分類項目に、a+、a、b、c、dという記号を付与した(表3参照)。分類a+は実際に環境行動を開始した学生である。分類aは、具体的な環境行動を頭に描き、行動を起こすことの意味を明確に示した学生群である。分類bは、自らの生活が地球生態系に大きな影響を与えていることへの「気づき」があった学生群である。分類a+および分類aに属する学生についても分類bの学生と同様の「気づき」があったからこそ行動を起こそうとする意欲が芽生えたものと推測できる。分類cについては、単なる分析を行っているだけで自らの生活と生態系への負荷の関連についての気づきについての言及がなく、環境行動を起こそうとする意欲は書かれていなかった。分類dについては自分の行動が環境

負荷の改善につながるのは難しいと感じた学生、無力感を感じた学生群である。

表3 学生からのコメントの分類基準

a+	実際に環境に良い行動を始めた。(例：自宅の庭で野菜を栽培し始めた等。)
a	エコロジカル・フットプリント削減のための具体的な行動を頭に描けており、かつ削減のために行動したいという意思が明確に表明されていた。
b	自分の生活が地球生態系に大きな負荷を与えていること、つまり自分の生活と地球の生態系と間に存在する強い「つながり」への「気づき」があった。
c	客観的な事実として分析のみ行っている。自分の行動などには言及せず。
d	無力感を感じたり、後ろ向きなコメント

表4、図2にあるように、男女とも、実際に環境行動を始めた学生（分類 a+）は、男子 4.1%、女子は、3.7% に留まった（男女合計は、4.0%）。

エコロジカル・フットプリント削減のための具体的な行動を頭に描けており、かつ削減のために行動したいという意思が明確に表明されていた学生（分類 a）は、男子 48.6%、女子 59.3% となり、このカテゴリーに属する学生が男女とも最も多かった（男女合計で、52.0%）。

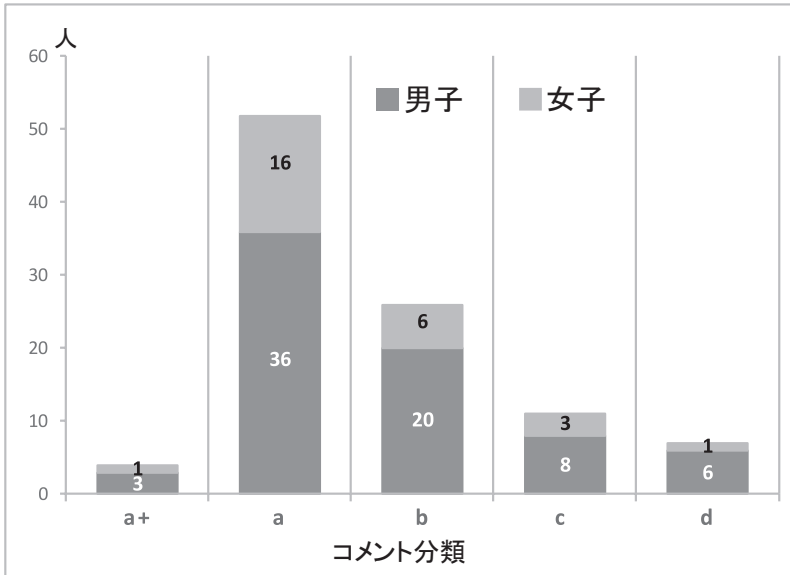
自分の生活が地球生態系に大きな負荷を与えていること、つまり自分の生活と地球の生態系との強い「つながり」に気づき、理解することが出来た学生（分類b）は、男子28.4%、女子22.2%、男女合計で26.0%であった。

無気力を感じたり、後ろ向きなコメントを記載した学生（分類d）は、男子8.1%、女子3.7% 男女合計で、7.0%に留まった。

表4 学生からのコメントの分類項目別人数と各分類項目別の割合

コメント分類	男子		女子		男女合計	
	人数	%	人数	%	人数	%
a+	3	4.1%	1	3.7%	4	4.0%
a	36	48.6%	16	59.3%	52	52.0%
b	20	28.4%	6	22.2%	26	26.0%
c	8	10.8%	3	11.1%	11	11.0%
d	6	8.1%	1	3.7%	7	7.0%
合計	73	100.0%	27	100.0%	100	100.0%

図2 分類項目別人数（男女別）



(4) 学生コメントの分析についての考察

以上の分析から、以下のことが結論付けられた。

(A)「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」を受診したことで、環境に関する知識を、自らの環境行動に結びつけることができた学生は、分類 a+ と分類 a の学生の合計であり、男子は 53.4%、女子に至っては 63.0% となった。男女合計では、56.0% となり、いずれの場合も半数を超えた（表 5 参照）。

(B)「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」を受診したことで、自分の生活が地球生態系に大きな負荷を与えていること、つまり自分の生活と地球の生態系と間に存在する強

い「つながり」への「気づき」があり、無力感に陥ることがなく、自らの行動が環境を護ることに繋がるのだという自信を持つことができた学生は、分類 a+ と分類 a、および、分類 b の学生の合計であり、男子 80.8%、女子は、85.2%であった。男女合計では、82.0%となり、いずれの場合も 8 割を超えた（表 5 参照）。

(C) 逆に、「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」を受診したことで、無力感を感じたり、後ろ向きなコメントを書いた学生は、分類 d の学生であり、男子は 8.1%、女子は 3.7%、男女合計では、7.0%となり、いずれの場合も 1 割未満であった（表 4、図 2 参照）。

(D) 「エコロジカル・フットプリント診断クイズ」を受診したことで、無力感を感じたという学生は、全体の 7.0%（7 人）であったが、逆に、その 9 倍を超える 56 名（56.0%）の学生が、自らの生活スタイルを改善するために行動を起こしたか、あるいは、行動を起こそうという意欲を持つことが出来た。また、自らの生活スタイルが、地球生態系と強く「つながり」を持っていると気づいた学生は、無力感を感じた学生（7 人、7.0%）の 11 倍を超える 82 人（82.0%）であった。

表5

学生からのコメントの分類項目別人数の累計と割合の累計

コメント分類	男子		女子		男女合計	
	累計	累計%	累計	累計%	累計	累計%
a+	3	4.1%	1	3.7%	4	4.0%
a	39	53.4%	17	63.0%	56	56.0%
b	59	80.8%	23	85.2%	82	82.0%
c	67	91.8%	26	96.3%	93	93.0%
d	73	100.0%	27	100.0%	100	100.0%

(5) 学生のコメント内容の質的分析

学生たちは、診断クイズを受診した後、コメントを記載するように指示されていた。代表的なコメントを以下の表6に列挙した。並べ方は、男女別に、そして、分類（a+、a、b、c、d）毎にコメントを1つ、ないし2つ示した。〈現状〉とは、受診一回目に現状の生活パターンを正直に反映させて回答してもらった時のコメントである。〈改善後〉とは、第二回目の受診時に、現状を分析した後、自身のエコロジカル・フットプリントをできるだけ地球一個分に近づけるように回答した後に書いたコメントである。

学生たちのコメント中での、自分の消費生活スタイルについての「気づき」や、エコロジカル・フットプリント削減の

ための「創意工夫」は、衣・食・住、製品・サービス、交通等、あらゆる最終消費項目に及んでいた。

表6 学生コメントの例

性別No.	学部、学年	分類	コメント
男1	経済学部、4回	a+	<p><現状>結果は地球1.9個分(3.42 gha)で、日本の平均を下回った。理由は、自宅はオール電化で、屋根に太陽光発電を設置してあり電気を買う必要性が低いことが挙げられる。しかし地球一個分(1.8 gha)からは遠いので、更なる工夫が必要だ。通学のため大阪～京都間の公共交通機関を使う。日本社会の便利さが地球を苦しめているのかもしれない。 <改善後>食料、衣類で工夫してみた。また、コンビニは避けて、国産のものを優先的に買うことにこだわった。また、庭で野菜を育て始めた。社会人になったら植林活動への投資も考えようと思う。</p>
男2	経済学部、4回	a+	<p><現状><u>節電や節水などが叫ばれている世の中で、どこかで自分は関係ないと思ってしまっていた。欲しい物や使いたいものを自分の欲のおもむくままにという姿勢ではなく、一度冷静になり、地球環境に配慮して生きていく必要がある</u>と思った。今の私の暮らしは地球2.4個分であるが、1人1人が0.1でも削減できたとしたら地球何個分の節約ができるだろうかを考えられたので、これからは自分の生活スタイルを見直そうと思う。 <改善後>意識が少しずつ変わってきた気がする。今まで待機電源を入れっぱなしにしていたテレビをコンセントから抜いたり、加工食品ばかりを摂らないように気を配った。こうした一つ一つの気づきの積み重ねが効果を生んでいくと思うので、これからも続けていきたいと思う。</p>

性別 No.	学部、 学年	分類	コメント
男 3	経済学部、 4回以上	a	<p><現状> 実家暮らしのため、自分では光熱費を気にしていなかったが、この機に見直す必要性を感じた。(中略)もっと環境に配慮したものを買う心掛けをしたほうが良いと感じた。食品については、業務スーパー等で安価な商品を買うと輸入食品になってしまうので、経済的な価格面と相談しながら何をかうべきか考えたい。</p>
男 4	経済学部、 3回	a	<p><現状> 日常の何気ない生活をこのように細かく分析すると普段気にしないようなことが見えてくる。自分の生活がごく一般的なものだと思っていたが、実は異なる生活をしている人がたくさんいることが理解できた。特に無駄なクルマ移動や意味の無い電気の利用は減らしていこうと考えた。 <改善後> 毎月の電気、ガス、灯油、LPG の消費量を減らすことができると自分の暮らしによる地球への影響も下がることが分かった。また、現在の日本でもハイブリッド車やエコカーに乗っている人はまだ多くはないので、全ての人がそのような車などに乗り、環境が良くなるように努力をすると地球はもっと良くなると思う。</p>
男 5	経済学部、 4回以上	b	<p><現状> 趣味に多く使っていることが影響したのか、平均を上回る数値だったことに驚いた。(中略) <改善後> エコカーの項目で、「時々利用」から「よく利用」に変えたら、0.5gha も下がった。環境に良いと言われながらもそれを実感しにくかったが、このように数字で示されると非常にわかりやすい。(略)</p>
男 6	経済学部、 4回	c	<p><現状> 食べ物：生鮮食品が少ない、すなわち加工食品が多い。乗り物：自転車しか乗らないので、比較的環境負荷が少ない。住まい：通信など電気使用量が多い。</p>
男 7	経済学部、 4回	d	<p><現状> 当たり前のように暮らしているだけでこれほどの資源を使っているのだと痛感させられました。もう少し意識的に資源を利用しようと思います。 <改善後> 現状より理想に近づくことはできましたが、かなり意識的に生活しないとこの結果通りにはできないと感じました。正直この様に暮らしていくのは難しいと思います。</p>

性別 No.	学部、 学年	分類	コメント
女 1	経済学部 4回	a+	<改善後>電力消費について、コンセントを抜くなど、待機電力に目を向けることができた。
女 2	経済学部、 3回	a	<現状>日本人の平均と比較すると少ない結果となりましたが、ここに改善点を探して値を下げていくべきだと感じました。私はあまり環境に配慮してすごしていないと思うので、エコグッズを使い、出来る限り運動を兼ねて徒歩や自転車ですごし、電気を使ったら消すなど少しずつ改善します。
女 3	経済学部、 3回	a	<現状> <u>現在はモノがあふれていて、さまざまな環境問題が生じている。これらはすべて人間の行為が引き起こしたものであるが、具体的になにをしたら地球に悪いのかが分かっていない場合がある。このクイズで自分の生活がどれほど地球に影響を与えているのか知ることができたので、日常生活で意識しようと思う。</u> <改善後>自分の生活は思ったよりもエネルギーを消費していることが分かった。食品は国産にこだわり、できるだけ車を利用せず、公共交通機関を利用するとより地球に優しいと思った。地球の資源は限られているので、地球に住むすべての人々が地球について考え、それに合った行動をするのが良いと感じた。
女 4	経済学部、 3回	b	<現状>食事内容や購入品、交通手段等のあらゆるものが、エコロジカル・フットプリントとして加算されることを改めて知り、自分は結構無駄だったり、過剰・余分な生活を送っている部分があると気づきました。 <改善後>エコロジカル・フットプリントを小さくすることは地球だけでなく、私たち自身にもメリットがあると気づくことが出来ました。例えば、購入品や電気代、娯楽にかかる費用を減らすことは、地域にもプラスですし、私たちにとっては「節約」としてプラスになります。車の利用時間や食事内容の見直しも私たちに健康をもたらします。また最近では、「ミニマリスト」という人びとが増えている理由もここにあるのではないかと思います。

性別 No.	学部、 学年	分類	コメント
女 5	経済学部、 3回	c	<p><現状>この結果を見て、自分は思ったよりも環境に配慮した生活を送っているということが分かりました。乗り物をあまり利用しないことも要因の一つだと考えます。また家族で生活しているのも要因だと思いました。日本人の平均よりも少なかったのは良かったです。 <改善後>地球一個分に近づけるために削減できそうな所を見直しました。結果的に地球1.1 個分になったので良かったと思います。</p>
女 6	経済学部、 3回	d	<p><現状>自分の今の暮らしが思っていたよりも地球への負荷は少なかった。 <改善後>極端に食事や電力量を気にしてみたが実際にこのような生活ができるかとはまた別の話だと思う。</p>

従来の環境教育は、生活の断片のみに着目させる傾向が強かった。いわば一点集中的、局所的対応であったと言えよう。例としては、プラスチックごみを減らすためにプラスチック製レジ袋は使わず、マイバッグを持ち歩こう、食品ロスを減らすために、食べ残しを減らそう、エネルギー消費を削減するために節電をしよう、といったように、生活の断片のみを切り取って扱ってきた。

しかし、上の表 6 のコメントを解読すると、エコロジカル・フットプリント診断クイズは、受診した学生に対し、自らの消費生活スタイルの全般に目を向けさせ、日常生活全般にわたる多様な「気づき」、「創意工夫」を誘発したことが分かる。それは、診断クイズの 18 問の質問項目が、上記全ての消費項目に及んでいるからである。自分の生活全体を眺

めて、どこに無駄があるか、どこを減らすことができるか等について、18 の質問項目に沿って、創意工夫することが出来たと判断できる。

【男2】のコメント中の下線部は興味深い。環境問題への対策が叫ばれているが、自分には関係ないことと考えていたが、この診断クイズがきっかけとなり、地球環境に配慮して生きていく必要があると感じたとのことである。この男子学生は、環境問題は自分とは関係ないという「神話」にとりつかれていたが、このクイズを受けてみて、「自分には関係ない神話」から解放されたのである。前節（3）の分析から、この学生と同様に、環境問題と自分との強い繋がりを「気づく」ことができた学生は、有効回答を寄せた学生の 8 割を超えた。これは、画期的なことであると考ええる。

【女3】のコメント中の下線部には、「現在はモノがあふれていて、さまざまな環境問題が生じている。これらはすべて人間の行為が引き起こしたものであるが、具体的になにをしたら地球に悪いのかが分かっていない場合がある。このクイズで自分の生活がどれほど地球に影響を与えているのか知ることができたので、日常生活で意識しようと思う。」とある。この女子学生が指摘するように、現在発生している環境問題を解決するために、具体的に何をしたら良いか分からず、結局何もできないままにいる学生が多いと思われるが、クイズで自分の生活が具体的にどこでどの程度環境影響を与えているかが分かると生活の中で具体的な行動を思い描くことがで

きるようになったということである。まさにエコロジカル・フットプリント診断クイズ作成（2007年）の目的は、このように生活のどの部分を具体的に変更していけるのかについての示唆を与えるためであった。

さいごに

以上の分析より、エコロジカル・フットプリント診断クイズは、大学生の生活スタイル改善のために良い影響を与えることができるかどうかという命題に対し、100%ではないが、かなりの高い割合で可能となっているという結論が導かれたと考えられる。

また、学生の「気づき」、「創意工夫」、そして「行動欲求」は、消費生活全般に及ぶものであり、局所的な対応をはるかに超えた包括的なものとなった。

以上のことより、このエコロジカル・フットプリント診断クイズが多くの学生に利用されることで、彼ら・彼女らのエコロジカル・フットプリントを下げる結果を導き、ひいては日本や世界のエコロジカル・フットプリントを下げることに寄与するであろう。このことは、SDGs 目標達成に間接的ながら貢献することとなり得るであろう。

今後の研究の方向性としては、同じ診断クイズを受診した学生がなぜ、異なる反応を示したのかについての原因分析を行いたいと考えている。また、学部別、学年別、あるいは環境関連の科目履修済の学生の場合と履修前の学生との間でど

の程度優位な差が出るかといった問題を解明することを目指したい。

<謝辞>

同志社大学大学院経済学研究科・博士課程の黄麗蕊氏と李翔宇氏に、データ入力・整理の面で尽力いただいた。この場を借りて謝意を表したい。

<注> —————

- i このような現象をウィリアム・キャットンは「オーバーシュート」と名付けた。日本語では、「過剰利用」、「過剰消費」などと訳す。
出典：Catton, William R.(1980). *Overshoot : The Ecological Basis of Revolutionary Change*. Urbana : University of Illinois Press.
- ii 宇井純（2002）「日本の公害体験」、吉田文和・宮本憲一編『環境と開発』岩波書店。
- iii 工藤秀明（2002）「エントロピーとエコロジーの経済学」佐和隆光、植田和弘編。『環境の経済理論』第6章、岩波書店。
- iv 花田真理子（2006）「大学生の環境意識に関する考察 -- [大阪産業大学] 人間環境学部都市環境学科の学生アンケート調査」『大阪産業大学人間環境論集』（5）、1-26。
- v エコロジカル・フットプリントの定義や概念については以下を参照。
マティース・ワケナゲル、ウィリアム・リース著、和田喜彦監訳・解題、池田真里訳。（2004）『エコロジカル・フットプリント：地球環境持続のための実践プランニングツール』合同出版。

原著：Wackernagel, Mathis and William Rees. (1996) *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Philadelphia, PA: New Society Publishers.

和田喜彦 (2013) 「基調論文：エコロジカル・フットプリント開発の背景とその意義」『ピオシティ』(56)、13-19。

Vi NPO 法人エコロジカル・フットプリント・ジャパン作成による「エコロジカル・フットプリン診断クイズ」アドレス：<http://www.ecofoot.jp/quiz/index.html> (最終閲覧日：2019年12月27日)

Vii データは、エコロジカル・フットプリント・ジャパン診断クイズ「もっと知りたい！&測定方法」より。

http://www.ecofoot.jp/quiz/DATA_ver1.pdf (最終閲覧日：2019年12月25日)。世帯毎居住者数平均値は、厚生労働省 (2018) 「厚生統計要覧 (平成30年度)」第三章 第1-49表より。

https://www.mhlw.go.jp/toukei/youran/indexyk_1_3.html

(最終閲覧日：2019年12月25日)

解決の鍵は緑にあり！

—光合成をあらゆるところで促進することが
温暖化や気象災害に対する唯一の有効手段である—

THE ANSWER IS GREEN!

-Promoting photosynthesis everywhere is the
only viable solution to global warming and climate
disaster-

ブライアン・ウィリアムズ

Brian Williams

【Abstract】

The paper begins by briefly describing the danger of a global warming disaster on the scale of the Permian mass extinction (1). Next, it examines the misconception that fossil fuel use is the sole or even main cause of anthropogenic global warming (2). It proceeds to a review of basic soil and environmental science, and an examination of sources of Greenhouse Gas emissions, followed by a sampling of NGO and stakeholder-led efforts to restore Soil Organic Carbon (SOC), (3), in order to demonstrate the viability and effectiveness of the strategies outlined below (4). It concludes (5) by summarizing the main

points, and by pointing out that the ongoing changes in average temperature and rainfall patterns caused by global warming mean that there is only a limited window of time to implement the photosynthetic CO₂ drawdown strategies that are our only hope of salvation from climate disaster on a Permian scale.

まえがき

本論者は、独自の研究を発表するものではない。むしろ基礎科学の点と点を結びつけ、極めて明白なはずなのに一般に認知されていない真実を明らかにする目的で書かれたものだ。本論者はまた限られた読者向けの科学研究論文として提示するものでもなく、確固とした科学的根拠に基づきつつ、教養のある人なら誰でも読むことができるような一般向けの論考とすることで、できるだけ多くの読者に情報を届けることをめざしている。

本論者では、光合成活動を増加させる包括的な戦略のみが、地球規模の気象災害を防ぐための限られた時間的猶予のなかで大気中の過剰炭素を削減することができる唯一の実現可能なアプローチであることを、基礎科学に基づいて論証するように試みている。また、光合成活動が大規模なレベルで起こっている生態系のすべてにおいて、その包括的な戦略が有効である根拠を示すとともに、そうした戦略の実施から期待できる重要な副次的利点も挙げることにした。本論者は包括的な青写真となることを目指すものではまったくない。むしろ、切実に求められている「全体像」を提示

することを目指している。これは現在の地球温暖化に対する一般的な理解およびその解決へのアプローチにおける誤解や絶望という霧を切り開いて進もうという試みである。

序章

地球温暖化（Global Warming: GW）に関連する気候変動は、より適切に「気象災害」と呼称すべきである。上昇を続ける気温に起因した迫り来る災害についてはその規模および範囲が着実に明白になってきており、恐ろしいほどに実存的脅威となりつつある。

化石燃料による排出は地球温暖化の唯一の要因ではなく、おそらくは主要因ですらない。有史以来、特に過去2世紀（およそ産業革命の時代から）、そのなかでも特に過去2～30年間における陸地と海洋の誤った管理法により、地球全体の光合成活動が大幅に減少してしまったことに加え、その結果として有機物の酸化が急激に進み、その有機物に蓄積された膨大な量の炭素がCO₂という形となって大気中に放出されてきた¹。さらに、温暖化への総合的な寄与度が最大なのは水蒸気であり、農地、放牧地、森林からの有機物の喪失による砂漠化や荒廃は、これらの土地の水吸収および保水に関する能力を著しく低下させた。これこそが大気中の水蒸気量増加の重大な要因となっている可能性が高いのである。

温室効果ガスの増加は主に化石燃料由来の排出問題として見られており、解決策もそうした排出量削減を中心とした、技術的なものとなっている。すでに大気中に人為起源炭素が存在していることによって、フィードバックループがすでに発生している（世界中での火災の増加、永久凍土の溶解、海底からのメタンハイドレートの放出、海氷の減少に関連した太陽光反射の低下など）。こうした事態を考えると、化石燃料の使用を削減し、さらに（可能性は低い）廃止までしても、結果的には気候系破壊のスピードがわずかにスローダウンするだけにすぎないだろう。すでに大気中に存在するCO₂の削減の可能性に関する議論にしても、技術的な性質のものが多い（CCS：炭素回収・貯留技術）。しかし当然のところ、CCS技術ではCO₂やその他の温室効果ガスを経済的に大気から排除することはできないし、いずれにせよCCS技術では災害を回避するのに必要な時間枠の中で十分に炭素を回収するのは不可能なのだ。さらに、そうした戦略は、世界中の土壌や海洋に有機炭素を回復させることによる膨大な利点を完全に無視している。そのため、排出量削減や再生可能エネルギーへの転換は長期的には必要不可欠であるものの、気象災害を回避するのに残された時間枠では、地球温暖化を解決できる現実的な化石燃料削減計画や技術的解決策は存在しない。

これに対して、実行可能な解決策が1つ存在する。この解決策は、光合成活動が大規模に行われているすべての生態系において、自然過程を模倣した土地と海洋の管理法により、光合成活動を系統的に増強させることによって構成される²。光合成は炭素循環

の原動力であり、大気中の炭素を地球上の土壌や水域に含まれる有機的な形態、すなわち生命に有益な形に変換する。光合成による炭素の「移動」は、現在ですら人間活動をはるかに上回る規模で生じており、望ましい方向に導く。陸生植物だけでも、年間約130億ギガトンの炭素を有機的な形で隔離するに十分なCO₂を削減する。この量は、化石燃料の消費と土地の管理ミスによって排出するCO₂のおよそ9倍である。この中には海洋植物プランクトンによるCO₂削減効果はカウントされていない。

すなわち、光合成作用を促進し増強させる土地、都市、海洋の管理戦略は、それが適時に実行されれば、地球規模の最悪の気象災害を防ぐのに必要な時間内で大気から十分な炭素を削減させるだけではなく、その副次的利点だけを見ても極めて望ましい管理手段となるだろう。こうした副次的利点には、砂漠化の逆転、農村部や都市部および海洋の食料生産増加、生物多様性の促進、保水性強化と水不足の緩和、農村経済の活性化、都市のヒートアイランド現象の抑制および都市生活環境の向上、そして地球が持つ自然の美の全般的な回復が含まれる。

第1章 迫り来る気象災害

2015年の国連気候変動会議（パリ協定）を前にして、これまで国連の気候変動会議を主導してきた3人の外交官は、次の気候条約が仮に承認されたとしても、それによって温暖化を止めることは不可能であると主張した。2009年、国連気候変動枠組条約

のイボ・デ・ボーア事務局長がコペンハーゲンでのサミットで合意に達する試みが破綻に終わったときに口にした言葉は、「2015年には2℃にかなうようなどんな合意も得られない。2015年合意で2℃の目標を達成する唯一の方法は、世界経済全体を閉鎖することだ」というものだった³。

上昇し続ける地球温暖化の脅威に対する我々の反応を特徴づけるものが1つあるとすれば、それはそのスピードや規模を一貫して過小評価してきたということだ。気候変動の規模に対する我々の評価の歴史は、基本的には以下のようにそうした評価の上方修正を繰り返す歴史だった。

- 2007年後半：気候変動に関する政府間パネル (IPCC) が、地球の温度は2100年までに気候変動によって1℃上昇する見込みであると発表。
- 2008年後半：気候研究機関のハドレー・センターが2100年までに2℃の上昇を予測。
- 2009年半ば：国連環境計画が2100年までに3.5℃の上昇を予測。ここまでのレベルで上昇すれば、地球上に人間が住める場所はなくなってしまう。海洋プランクトンはほとんど全滅し、それに関連した気温変動によって多くの陸上植物が絶滅してしまうからだ。人類は、気温が基準値の3.5℃を超えた環境で生存できた経験はない。
- 2009年10月：気候研究機関のハドレー・センターが最新の予測を発表、2060年までに気温が4℃上昇する可能性を示唆。

2009年11月：地球の炭素循環を監視するグローバル・カーボン・プロジェクトと気候科学の報告書「コペンハーゲン・ダイアグノーシス」が、それぞれ2100年までに6℃と7℃の上昇を予測。

- 2010年12月：国連環境計画が、2050年までに最大5℃の上昇を予測。
- 2012年：内輪に見積もりがちであった国際エネルギー機関（IEA）発行の「世界エネルギー展望（World Energy Outlook:WEO）」が、この年の報告書で2017年までに2℃の上昇を表明。
- 2013年11月：国際エネルギー機関が、2035年までに3.5℃の上昇を予測⁴。

2009年にコペンハーゲンで開催され、失敗に終わった国連気候変動枠組条約締約国会議に提出されたブリーフィングがこう報告している。「現在のCO₂濃度に相当する長期的な海面水位は、現在の水位を約23メートル上回り、気温は6℃以上高くなる。この予測はモデルに基づくものではなく、実際の長期的な気候データに基づいて作成された。」12月3日、NASAのゴダード宇宙科学研究所の前所長ジェームズ・ハンセン氏を含む著名な科学者18名が論文を発表し、世界平均気温の上昇を摂氏2度に制限するという国際的に合意された長期目標は正しいものではなく、壊滅的な気候変動の影響を回避できるか否かの限界値である1℃に比べて高すぎると指摘した。現在の傾向を考えると、より

現実的だと思われる新たな 1℃上限はいうまでもなく、2℃上限とすることすら、ほぼ実現しそうにない⁵。

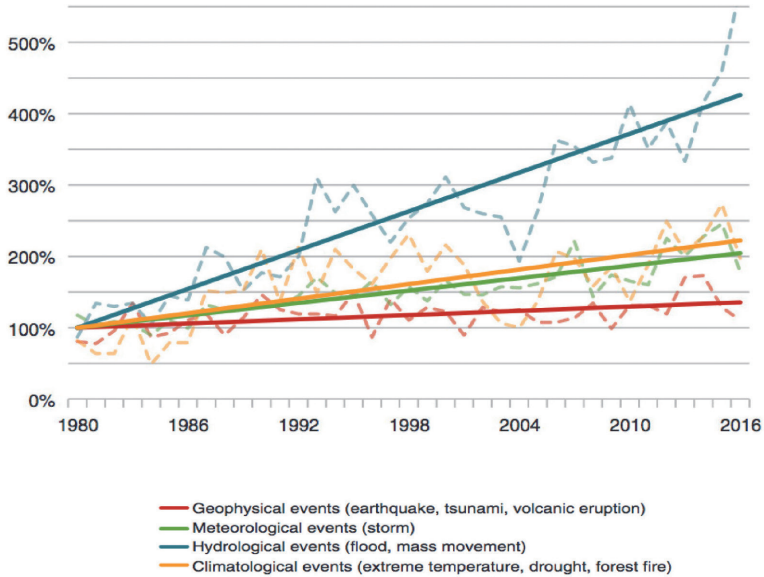


Figure 1. Trends in different types of natural catastrophe worldwide 1980–2016 (1980 levels set at 100%). M NatCatSERVICE.

Fig.1 1980-2016年の世界の自然災害の種別傾向⁶

絶滅

こうした絶望的な事実は深刻な悲観論を導き出す可能性があるし、実際にそれは起きている。万事終わりなのか、もしそうなら、この破滅的な気候変動の影響はどのようなものになるのだろうか？地質記録を見ると深刻に考えさせられてしまう。つまり、

地球上で動物が誕生して5億年の間に5回の大量絶滅があった。これらの絶滅の原因は小惑星が衝突したからと考える人が多いが、5回のうちの4回は、温室効果ガスが急増してそれが温暖化をもたらしたために起こったという多くの証拠が示されている。小惑星衝突の危険に対しては世界中が非常に敏感になっている。確かに大変ドラマチックだし、多くの映画の題材にもなっている。ところが、地質記録を見れば、心配すべきなのは地球温暖化の方なのである。

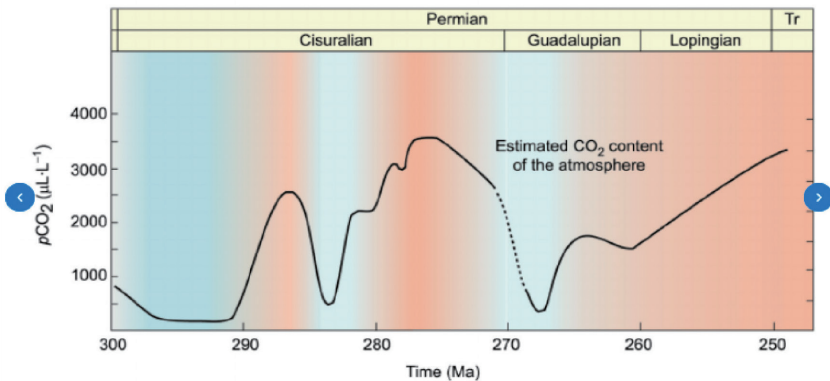
その中でも最大なのがペルム紀末に起きた「ペルム紀 - 三畳紀大量絶滅」としても知られる大量絶滅だが、これは地球温暖化という破局的な現象が8万年にわたって続いた結果であると考えられている。このときには、海洋生物の96%、陸上の脊椎動物が70%以上絶滅したようである。化石記録に残る限り、昆虫やその他の陸生無脊椎動物が絶滅した最大かつ唯一の大量絶滅だと言う研究者もいる。一般的には「Great Dying(大絶滅)」と呼ばれている。詳細については議論の余地があり、大量絶滅の規模やその時期、作用メカニズムについてはさまざまな意見がある。だが大方の意見では、ペルム紀末の絶滅は、温室効果ガスであるCO₂とメタンの量が比較的速い速度で非常に大きく上昇したことが直接的な原因だったという点で一致している。そしておそらくシベリア・トラップも巨大な火山活動によって引き起こされたものではないかと考えられている。この火山活動が大量のCO₂を大気中に放出しただけでなく、巨大な炭層に火をつけ、数ギガトンの炭素をさらに大気中に放出した可能性が高い。最近の研究による

と、噴火の玄武岩流で覆われたエリアの約半分は当時浅い海だった。この溶岩流の流入によって、海底のメタンハイドレートに閉じ込められたメタンが大量に放出されることになった。すでに大気中に放出されていたCO₂にこれが加わって、結果として温室効果が急上昇した。気温上昇は赤道で最低6°C、北極圏では最大10°Cあるいはそれ以上に及んだ。その結果起こった海洋の酸性化、温度誘導による海洋低酸素現象、火災、洪水、暴風雨といった激しい気候の破局事象が、大絶滅につながったのである。

ここでの議論のポイントは、主に人間活動の影響により、現在の世界の状況はペルム紀末の絶滅の初期と相似しているという点だ。現在の絶滅速度は通常考えられる絶滅速度の100~200倍で、ペルム紀末の絶滅と同程度か、これを上回っている。そして、温室効果ガスの濃度は当時よりもはるかに速いスピードで上昇しているのが現実である。したがって、大絶滅規模の大量絶滅が再び起こる可能性は大変高い。しかもはるかに急速な時間尺度で。我々がまだ生きているうちに起こる可能性すらあるのだ。我々はこれを恐るべきことと受け止め、ペルム紀末に絶滅した生物と同じ運命をたどらないために効果的な行動を取らなければならない。

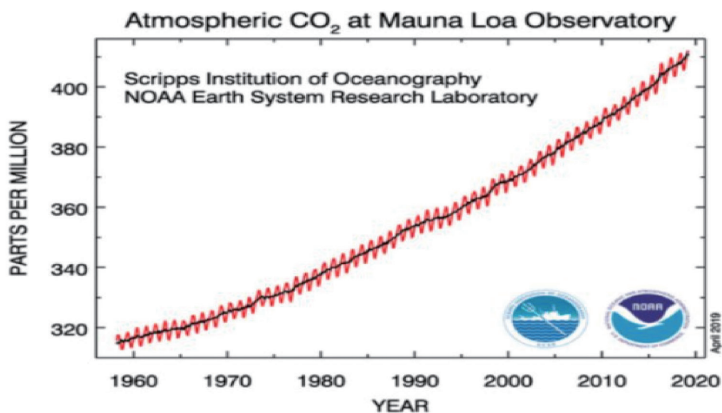
すでに、暴風雨はより猛烈になっているし、洪水はより大規模になり、より頻繁に起こっている。また、火災もより強烈になり、より頻繁に起こっている。干ばつも頻繁になり、北極や南極や世界の山岳地帯では氷河が融解しているし、海面は上昇、伝染病は拡大、絶滅率は急増している。さらに、その他の地球温暖化のもたらすさまざまな警戒すべき事象が多く現れるようになってきた。

そしてこうした災害は、まだ皮切りにすぎないのだ。次の段落は、主に2019年に出版されたデイビッド・ウォレス・ウェルズ著「The Uninhabitable Earth, Life after Warming（住むことのできない地球、温暖化後の生命）」に表現されている。この本は、これまで表現されたことがないほどの最大級に厳しい現実をわれわれに突きつけてくる。この本にはまた、救いがたい懐疑的な論者あるいは気候変動の否定論者のため、詳しい注記が加えられて、本文の陳述が立証されている。



Estimated atmospheric carbon dioxide levels during the Permian, shown as parts per million by volume ($\mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$) and relative to pre-industrial levels (PIL: $280 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$), against a background of low (blue) and warm (red) global temperatures. Adapted from Montañez et al. [36] for the Cisuralian, and from Royer [41] for the later Permian. Note that there are considerable uncertainties in these estimates, which are based on modelling and proxy data, but they indicate a general warming, caused by increasing atmospheric CO₂ levels, throughout much of the Permian.

Fig.2 ヘルム紀の炭酸ガス濃度⁷



A chart from the National Oceanic and Atmospheric Administration shows the drastic increase in atmospheric carbon dioxide measured in Hawaii over the course of the last several decades.

Credit: NOAA

Fig.3 マウナロア観測所における大気中炭酸ガス濃度⁸

山火事

山火事はすでに恐ろしいほど多発しており、気温の上昇に伴い飛躍的に悪化するものと予想される。オーストラリアは今では毎年のように大火災に見舞われている。カリフォルニア州も同じだ。さらにグリーンランドやスウェーデン北部の北極圏といった、過去には例のなかった場所でも山火事が起きている。シベリアで山火事が発生すると、その煙はアメリカ大陸にも到達する。1997年には、インドネシアの泥炭火災だけでも20億トンのCO₂を放出したと推定されている。これは世界の年間排出の3分の1を上回る量である。そしてその排出量すら上回ったのが、2015年のインドネシアの火災だ。2019年にはインドネシアで3万5千

件以上、アマゾンで 10 万件以上の火災が発生しており、これらの火災から排出される CO₂ の量も莫大だ。山火事は、ますます破壊的になるだけでなく、大気中にこれまで以上の CO₂ を放出し、地球温暖化を加速させ、それによってまたさらに多くの山火事を発生させるという恐怖のフィードバックループなのである。

洪水

大気が温まると、より多くの水分を保持できるようになる。かつては 100 年に 1 度しか起こらなかった集中豪雨が、今では 10 年に数回は発生するようになった。ハリケーン・ハービーのような規模のものは、500 年に 1 度と言われる。1995～2015 年の 20 年間に起きた内陸部の洪水で、20 億人以上が影響を受け、15 万人以上が死亡した。この数も気温の上昇とともに増大する一方だと考えられる。2010 年 7 月、パキスタンのインダス川で起きた洪水では、国土の 5 分の 1 および 2 千万人が影響を受けた。テキサス州ヒューストンの通常の雨量は年間 1.264mm だが、2017 年のハリケーン・ハービーは、48 時間で 1 年分の雨を市内に降らせ、米国全体で約 125 兆リットルの雨を降らせた。ハリケーン・ハービーは米国史上最多の雨量を記録したハリケーンだったが、この記録が破られることは間違いない。日本語に新しい言葉が加わりつつある。もはや集中豪雨ではなく、ゲリラ豪雨という言葉が使われるようになったのである。これを書いている間にも、長野県や関東地方はハギビス（台風 19 号）がもたらした洪水から立ち直ろうとしているところだ。

ハギビスは日本にこれまでに上陸した台風のなかで最大級の台風だったが、700 億円以上にのぼる経済的損失をもたらした別の台風ファクサイ (15 号) 上陸から 1 か月足らずで、日本の同じような地域に上陸した台風でもあった。これまでに計算されたハギビスの経済的損失はすでに 1,000 億円を超えており、しかもこれは最終的な合計額のほんの一部に過ぎない。2018 年 3 月 21 日のガーディアン紙の記事では、欧州の科学論文を引用して「洪水と豪雨はこの 10 年の間に 50% 増加した・・・こうした極端な気象現象は、今では 1980 年の 4 倍は発生している」と伝えている。

世界中で氷が融解して海面が上昇したことによる沿岸洪水もすでに著しくなっており、今後さらなる悪化が予想される。西南極氷床の消失速度はこの 5 年で 2 倍以上になり、すでに崩壊への臨界点を超過している可能性がある。グリーンランドの状況も似たようなもので、氷床から 1 日に約 10 億トンの氷が融解している。以前地球の気温が 4℃高かったときには、南北両極には氷がなく、海面は 80 メートル高かった。このような状況では、想像もつかないほど居住可能な土地が失われることになる。気温の上昇を約 2℃に制限できたとしても、海面は最終的に最大で 2 メートルは上昇する。広大な土地が定期的に浸水するか、洪水によって完全に水面下に沈んでしまうことになる。バングラデシュの国土の 3 分の 2、マイアミビーチと南フロリダの大半、モルディブ、ヴェネツィアなどだ。かつて我々が泳いだことのあるビーチはすべて消滅し、地質学的プロセスを通じて新たな砂が作り出さ

れるには何千年もかかると予想される。世界の都市の大半が海岸沿いにあり、例えばジャカルタ、上海、ムンバイ、東京、香港、ロンドン、ニューヨーク、その他の数多くの都市が直接影響を受けることになる。欧州科学アカデミー諮問委員会によると、洪水は1980年以降4倍に増え、発生率はさらに加速しているという。計り知れない損失が予想される。



Fig.4 2010年のインダス川のほぼ流域全体の大洪水

干ばつ

同じく壊滅的なのが、残った土地の大部分で発生する可能性のある、大規模な干ばつだ。オーストラリアやアメリカ西部ではすでに長期的な干ばつに苦しめられているが、さらに悪化することが予想される。アフリカの人口密度の高い地域、南ヨーロッパ、中東やインドの大部分、南米や中国の広い地域で、深刻かつ長期的な干ばつが起こると予測されている。食料生産は急激に減少し、

飢饉が起こり、その結果戦争が蔓延することになると考えられる。すでにシリアでは、不運なこの国で展開される悲惨な戦争の主要因は干ばつだったとみられている。戦争はすでに大量の難民を生み出した。戦争以前のシリアの人口は約2,200万人だったが、現在ではその半数が難民と化した。600万人以上が国内避難民となり、500万人以上が国境を越え、難民を同化させたり世話をしたりする能力のない国に流れ込んだ。今後の自然災害、戦争、飢饉で難民になる人の数は数億人にもものぼり、難民を世話をしたり再定住させたりする能力をはるかに超えてしまう。人類史上に類を見ないほど恐ろしい人道的危機に直面することになるのだ。

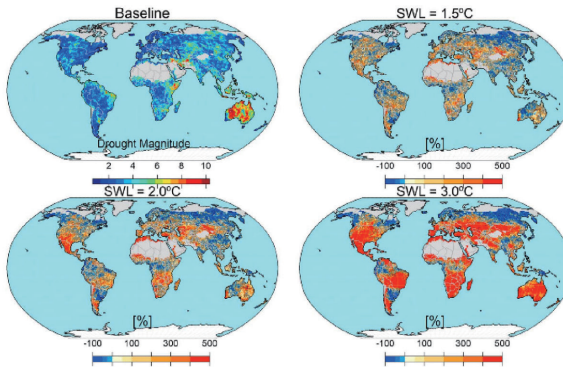


Figure 1. (top left) Drought magnitude and relative changes (%) in drought magnitude with respect to the baseline for the three specific warming levels (1.5, 2.0, and 3.0°C). Changes that are not statistically significant at the 10% level are shaded out in black. Territories excluded from the analysis are masked in grey.

Fig.5 地球温暖化の3つのケース⁹

海洋の死

地球の表面積のほぼ70%を覆う海洋は、地球環境を主に支配している。海洋は我々を養い、我々が摂取するすべての動物性タンパク質のほぼ5分の1を提供してくれる。季節や地域の気候は海洋によって維持されている。たとえば、メキシコ湾流がなければ、ロンドンの気候はアイスランドのような気候となり、ヨーロッパははるかに寒い場所になってしまうのだ。海洋に生息する植物プランクトンは、大気中の酸素の50～85%を生成する。さらに大規模な熱吸収により、海洋は地球の平均温度を調整する。海洋は広大であるため人間の影響を受けないように見えるが、現実はそのようではない。上に挙げた海洋の生態系サービス機能のすべてが、気候変動によって危険にさらされているのだ。これを次の4つの段落で説明する。

魚の個体群は暖くなった水を避け、赤道からすでに北や南に数百キロメートル移動している。ペルム紀末の絶滅の最中に最も苦しんだのが冷水性の魚だった。冷水の欠乏により、逃げるところがなくなったからだ。冷水魚は最も大切な食料源でもある。直感では理解し難いが、冷たい水に逃げ込んで何らかの生存のチャンスがあったのは、我々の時代には商業的にも栄養的にも価値が低いと考えられている熱帯性の魚だった。CO₂ 吸収の増加による海洋水の酸性化の進行（ソーダ水を想像してほしい）は、貝殻を形成する種が深刻なリスクにさらされていることも意味する。すでに太平洋岸北西部のカキ農家はカキの繁殖に苦労しており、この地方名産のハマグリも減少している。海洋の酸性化は

軟体動物（おそらく節足動物も）、そして動物プランクトン全般に打撃を与える。すべての海洋種の幼虫期が深刻なリスクにさらされていることにもなる。こうした現象のすべてを予兆とすれば、今後の世界の魚介類供給は一体どうなるのだろうか？

世界の海流システムも温暖化の影響を受けやすい。メキシコ湾流がアイスランドに近づくと、その水は蒸発により冷やされ、塩分濃度が上がって密度が高くなる。こうして冷却され密度が高くなることでより重くなった水は、北大西洋の深層まで4キロメートル以上沈み込む。大西洋子午線循環（AMOC）と呼ばれるこの現象は、全世界の海流システムの駆動機構あるいはコンベアベルトと呼ばれており、現在の世界の気候システムを作り出し、安定させる主要因となっている。危険なのは、北大西洋に到達する水の温度が上がり、グリーンランドの氷河から融解した淡水が着実に増加し、塩分濃度が低下して密度が低くなることである。すでにAMOCが減速している兆候がみられる。過去には、数百立方キロメートルという想像を絶するほど大量の融氷水が突然放出されるという現象が起きていることから、グリーンランドからの氷河湖決壊が起こる危険性が明確に予測される。実際これにより、AMOCが完全に止まってしまう可能性もある。そうなれば巨大な規模の気候変動が起こる可能性が高い。北ヨーロッパは氷河期状態になり、太平洋におけるエルニーニョ現象はこれまでに経験したことのないほど大規模となることで干ばつと壊滅的な洪水の両方が引き起こされ、さらに海洋は無酸素化する。そうした現象が地球規模で気候に与える影響を予測するのは不可能だが、次の

2つのことだけは言える。1つは、影響は莫大なものとなるだろうということ、もう1つは、そうした事態に遭遇しなくてすめば、その方がずっと幸せだし安泰であろうということである。

世界の海洋が人為的排出の大部分を着実に吸収していなかったら、大気における二酸化炭素の増加ははるかに大きかったことだろう。この海洋吸収は地球温暖化の開始を遅らせたが、一方では海洋がより酸性化していることをも意味する。一定のしきい値を過ぎてしまうと、サンゴ礁、貝殻を形成する動物、海洋プランクトンに対する影響は破壊的なものとなる。これにより、我々の食料の供給やサンゴ礁という防壁の喪失による海岸侵食の加速だけではなく、大気の酸素含有量にさえ影響が及ぶことになる。海洋の酸性化と海洋の無酸素 / 低酸素状態の組み合わせが、ペルム紀末の海洋大量絶滅の主要因であると考えられている。そして今、我々は再びその危機に瀕しているのである。

観測された海洋温暖化の原因として最も可能性の高いのは、海底地熱活動の増加であると主張する人もいる。しかし、その海洋温暖化と化石燃料の燃焼や破壊的な土地管理計画による大気中の炭素の増加との直接的な相関関係を考えると、その主張が正しい可能性は限りなく低い。海洋温暖化の原因としてはるかに可能性の高いのは、人間活動の結果として炭素を含有する温室効果ガスが大気中に大量に移動することによって引き起こされる地球温暖化である。こうして海洋が温暖化しているということは、海洋の気候変動調整能力が低下しているということなのだ。また、海洋生物はより暖かい水に住むことになるため、結果としてより多く

の酸素が必要になる。これが地球温暖化によって引き起こされる無酸素や低酸素状態が増加しているのとちょうど同じタイミングで発生することになるのだ。スタンフォード大学の最近の研究では、酸素レベルの低下と酸素需要の増加がぶつかり合ってしまったことが、ペルム紀末の海洋絶滅の主要因の1つだったのではないかという学説を提案している。

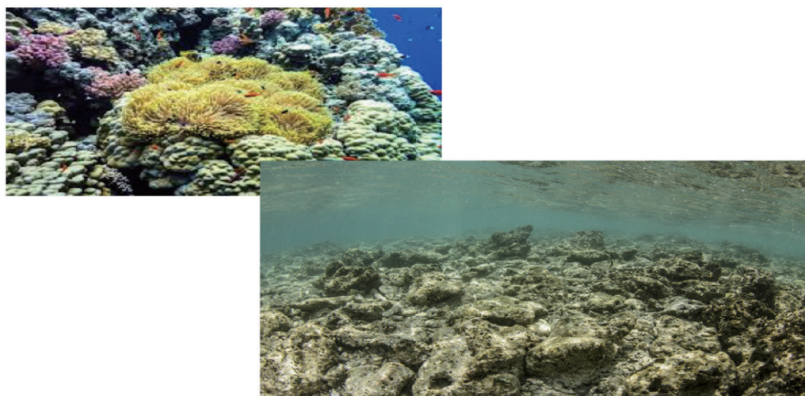


Fig.6 これが海洋の未来でしょうか？¹⁰

大気汚染

これだけの災害だけでも危機的なのに、これに加えて、我々はすさまじいほどの大気汚染の増大にも直面しているのだ。干ばつから引き起こされる砂塵の嵐から山火事の煙まで、地球温暖化が進むにつれ悪化する汚染である。大気質指標では、さまざまな汚染物質を追跡し、その程度に基づきリスクを段階的に分類している。51～100の数字が検出されると最初の警告が出される。201～300では、「母集団における呼吸器への影響が大幅に増

大」などの警告が出される。上限は 301 ~ 500 の範囲で、この範囲では「すべての人があらゆる屋外活動を避ける必要がある」という勧告に加え、「心肺疾患の深刻な悪化および心肺疾患を持つ人や高齢者の早死の可能性」という警告が出される。北京では 2013 年に、大気質指数がこの上限範囲の倍となる 993 のピーク値に達した。999 の指数は 2017 年にニューデリーでも観測された。また 2017 年には、カリフォルニアの山火事により、サンフランシスコ周辺の指数は 400 を超え、カリフォルニア州のナパ郡では 500 近くにも達した。2018 年には、山火事の煙により、シアトル周辺では健康な人でも屋外での呼吸が危険になるほどの指数に達した。ある研究によると、「1997 年後半にインドネシアで起きた山火事の煙への曝露は、15,600 人以上の小児、幼児、胎児の死亡をもたらした」。これらの記録的な火災の記録は 2015 年にさらに破られ、この年には 250 万ヘクタールが燃え、経済損失は 2004 年の津波による経済的損失をすら大幅に上回る、160 億米ドルに達した。2019 年は 35,000 件を超える火災と「危険」レベルの大気汚染により、2015 年に匹敵するかこれを更に上回ろうとしている。

大気汚染はすでに毎年何百万人もの死者を出している。世界中の 6 人に 1 人の死因が大気汚染に起因する。また死亡に至らなくても、認知機能の低下、子供の認知発達への影響、喘息、各種の癌、脳卒中、心臓病など、あらゆる種類の健康被害をもたらしている。最近の研究では、大気汚染は、記憶力や注意力の低下、自閉症スペクトラム障害の増加にも関連付けられている。この問

題や関連した大気汚染問題は、地球温暖化が進むにつれ悪化していく一方である。

疫病・伝染病

さらに、疫病や伝染病が世界中で復活することになると予想される。そのスケールは中世の黒死病にも匹敵するものとなるだろう。あるいはアステカ帝国やインカ帝国を滅ぼすことになった疫病や伝染病だ。これらの疫病や伝染病は征服者（免疫を持っていた）が新世界征服の際にそうとは知らずにもたらし、結局はこれが征服にあたってどんな武器よりも効果的な武器となったという。こうした疫病・伝染病は2方向から発生することになると考えて間違いない。第一に目前に差し迫った課題として、蚊やダニをはじめとする病気を媒介する各種の虫類が、温暖化による気温上昇に伴って赤道より、北へも南へも広がる。すなわち、マラリア、黄熱病、デング熱といった古代から我々を悩ませてきた疾病に加え、ジカといった新種のウイルスによる疾病が、ニューヨークやベルリンといった、これまでそうした疾病など聞いたこともなかった地域に発生するようになるだろう。第二の方向は、きわめて意外なことかもしれないが、既知および未知の病原体が両極の氷の融解によって放出される可能性がある。これらの氷には、スペインかぜ、腺ペスト、天然痘、炭疽症といった既知の致命的な病原体が含まれている。これらが日光や空気、そして潜在的な犠牲者に再びさらされることによって、そうした病原体の生命が復活しやすくなると考えられる。すでに、氷が溶けて露出したトナカ

イの死骸から生じた炭疽症の集団発生のケースも出ている。だが、より古代の氷も溶け出しており、これには人間が地球に存在する前の時代までさかのぼる微生物が含まれている可能性もある。これらのいずれかが生きた病原性のものであるとわかって、地球上でそれに対する免疫を持つ人間や動物がいる可能性は全くない。事実上、熱帯と北極・南極の両方から拡大する伝染病に我々が挟まれてしまう可能性も出てくる。世界は現在グローバル化され相互につながっていることから、病気が発生するとほんの数日で世界中に広がる可能性が高い。

熱死

IPCC は、排出が今後も現在の道を辿るとしたら、2100 年までの平均気温上昇は中央値予測で4℃になると予測した。その時点になると、地球の赤道地帯は文字通りすべて居住不可能となってしまう。インドや中東の都市は暑くなりすぎて、夏に外に出ると命さえ落としてしまう可能性がある。2℃の温暖化ですら、同様のシナリオが頻繁に発生するようになるだろう。そこで重要な要素となるのが、「湿球温度」と呼ばれるものである。これは湿度と温度を組み合わせた測定値で、温度計の球部を湿ったガーゼで包み、空気中で円状に振って測定する。基本的に、蒸発冷却の可能性を示すものである。人間は汗をかき、犬や鳥は息を荒くすることによって生じる気化冷却を利用する。だがこれも、湿球温度が35℃に達すると不可能となる。その時点で、汗の蒸発は熱エネルギーを除去せず、したがって皮膚を冷却せず、人間は日陰

にいてもほんの数時間で湿球熱によって生きていられなくなる。現在は、湿球温度は大半の地域において最大値が 26℃または 27℃だから、8℃程度の余裕がある。しかし、空気が暖まると水蒸気量をより多く保持できるようになることから、極端に大きい水蒸気量と高い気温の組み合わせは、いかにも起こりそうな脅威である。すでにペルシャ湾では 32℃近くという湿球温度が記録されている。そしてそのような壊滅的なレベルに達する前にも、労働が困難または不可能となり、来たる熱波で多くの人々の命が奪われることになるだろう。2003 年のヨーロッパの猛暑により 35,000 人以上が死亡し、2010 年にはロシアで 55,000 人が死亡した。酷暑だけでも、今日我々が持つ観念をはるかに超えるほどの壊滅的な影響を与えるのは明らかだ。

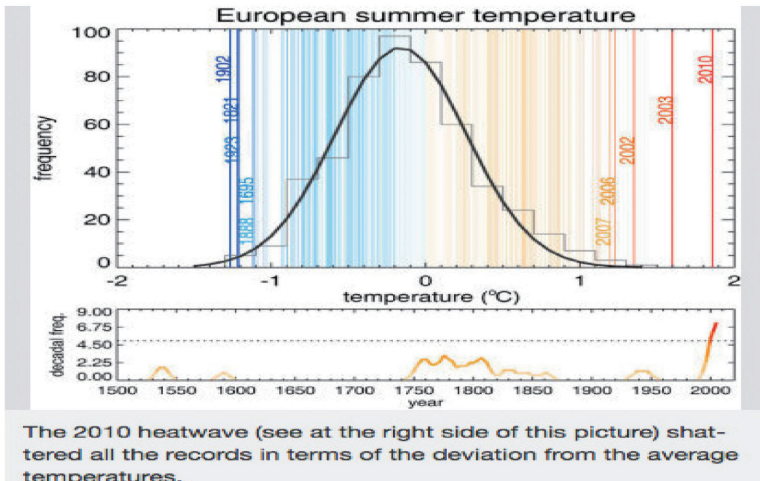


Fig.7 2010 年の熱波は平均値から大きく乖離¹¹

フィードバックループ

より暖かい大気はより多くの水蒸気を保持する。しかも水蒸気は温室効果ガスだから、これがさらなる温暖化につながっていく。北極が温暖化すれば、より多くの氷が融解することになる。これは海面が暗い色の方向に変化する結果を招いて熱の宇宙への反射率が低下することにつながり（アルベド効果による低下）、北極の気温はさらに上昇する。



Fig.8 アルベド効果の減少¹²

気温が上昇すると山火事が増え、樹木の数が減るとともに植生で覆われた部分が縮小するため、光合成による炭素の吸収量および貯留量を減少させる。その結果、大気中のCO₂濃度が上昇し、

気温がさらに上昇する。山火事や干ばつがなかったとしても、気温が上昇すると、植物の成長への悪影響、熱帯および温帯の森林の広大な地域におけるいわゆる「立ち枯れ」、その結果として、炭素吸収の低下による大気中のCO₂の増加などさまざまな影響が生じる。シリアや中米でも見られるように、干ばつは飢饉をもたらし、戦争を通じて、難民の大量発生につながる。プエルトリコのハリケーン・マリアの余波に見られるように、気候災害は単独で襲った場合でも我々の対応能力を圧倒してしまう恐れがある。今ではいくつもの気候関連の大災害が同時に、あるいは期間をおかずに次々と襲い、そしてその後1～2年以内に再び襲う可能性も出てきている。ちょうど今年、日本では1か月の間に2つの台風が東京とその周辺地域を襲い、記録的な洪水をもたらした。被害は初期推定だけでも1,000億円を超える。カリフォルニア州では干ばつに続いてモンスーン規模の異常な大雨が降り、数ヶ月の間に凄まじい火災が壊滅的な泥流をもたらすという事態が起こった。その結果、まず植生が豊かに成長した後、その植生が翌年の干ばつで枯渇して大量の燃料となって残り、これが新たな大規模山火事を招いてしまったのである。

すべてのフィードバックループの母体は北極圏の土壤に数百万年にわたって蓄積された有機炭素の膨大な貯留量の放出と考えられ、その量は推定で1,400～1,850ペタグラム（1ペタグラムは10億トンまたは1ギガトン）に相当するといわれる。この炭素のほとんどが地表から10フィート以内の、溶けやすい表土に貯留されている。比較のために書いておくと、1850年からこれ

までに化石燃料の燃焼やその他の人間活動によって排出された炭素の量は、推定で 350 ペタグラムである。NASA ジェット推進研究所の研究者であり北極圏貯留層脆弱性実験（Arctic Reservoirs Vulnerability Experiment: CARVE）の炭素調査部門長も勤めるチャールズ・ミラー氏によると、「永久凍土の温度は北極の気温よりもさらに急速に上昇しており、過去 30 年間で 1.5 ～ 2.5℃も上昇している」¹³。永久凍土層が溶けると、これらの有機炭素堆積物が二酸化炭素やメタンとして大気中に放出されることになる。気候変動によって北極の気候条件が乾燥すればするほどより多くの炭素が二酸化炭素として放出され、気候条件が湿潤になればなるほど、メタンとして放出される。そうなれば地球温暖化に大きな影響を及ぼすことになる。メタンは二酸化炭素よりもはるかに強力な温室効果ガスだからだ。その温室効果は 100 年の期間では二酸化炭素の 22 倍、20 年の期間では最大で 105 倍にもなる。このまま湿潤状態での温暖化が進むと、貯留された有機炭素の大部分がメタンとして放出され、その影響はすさまじいものとなることが予想される。メタンはまた、メタンハイドレートの形態（一種のメタンのシャーベットのようなもの）で、海底（主に北極圏）に 1,000 から 10,000 ギガトンという驚異的な量が貯留されている。

2013 年 7 月に『ネイチャー』誌¹⁴で発表された研究によると、東シベリア海底の北極圏永久凍土の融解により、メタンが 50 ギガトン分の「げっば」をいつでもしかねない状態であること、温室効果ガスの影響が、20 年期間で換算した場合、少なくとも

1,000 ギガトン分の二酸化炭素に相当することが示されている。北極では、幅最大 150 キロメートルの活発かつ成長中のメタン湧出域が発見されている。ある科学者は、そうした海洋をセルツァー水（炭酸水）の広大なプールに見立てた。2010 年夏から 2011 年夏にかけて、幅がわずか 30 センチメートルから 1 キロメートル以上に成長するメタン湧出域が科学者チームによって発見された。この成長速度は強い非線形性をもち、指数関数で表すと 3,333% の増加になる。実際のところ、本論者ですでに説明したペルム紀末の絶滅では、絶滅に至るとどめを刺したのはこうしたメタン放出現象だったのである。人類やその他の地球上のほとんどの生命が絶滅してしまうほどの規模で気候災害が起こる可能性は、考えられているよりもはるかに現実的で、はるかに近くまで来ているのだ。これは我々人類という集団の破滅を決定づけるものであり、地球規模のホロコーストであり、以前の 5 つの絶滅に匹敵する規模の「最終的解決（人類抹殺）」なのだ。ペルム紀末の 8 万年に対して、産業革命以の数百年間でそれに匹敵するような増加があるとすれば、もしかすると数十年以内にも、これまでのすべての絶滅のなかで最大規模の、最も多くの種を巻き込む大量絶滅を引き起こす可能性があるのだ。効果的な対策の時間枠は急速に短くなるばかりだ。効果的な緩和戦略を見つけ、今すぐに行動を起こす必要がある。



Fig.9 上：溶け行く永久凍土のメタン爆発のクレータと
下：メタンメタンハイドレートの大量のベント¹⁵

第2章 温室効果ガス排出源の特定

本論考を執筆している2019年後半にも、2020年の米大統領選挙運動はすでに過熱してきている。総選挙で大統領に選ばれる日を目指して、さまざまな民主党員が民主党候補者の地位を競い合っている。その一人がバーニー・サンダース氏である。氏は大体において聡明なアイデアに満ちた政策を持つ進歩的なポピュリストであり、近年積み重なってきた驚異的な所得格差の是正に主眼を置いている。地球温暖化対策に向けた提案もしている候補者でもあり、氏の提案は同種の提案のなかでも最も進歩的なものといえる。他のどの候補者より地球温暖化対策に予算を多く（合計16.3兆米ドル）使うことを推奨しており、しかもそのすべて

を連邦政府の予算とするという。サンダース氏の主張によれば、その予算のほとんどが短期間で回収され、長期的な経済的および社会的利益は支出をはるかに上回るものとなる。その主張には信憑性があり、多くの意味で注目に値する提案だといえる。それは、化石燃料の排出や関連の汚染の削減に大いに貢献するだけではない。安定した化石燃料供給の確保を目的として、歪んでいる上に大変破壊的だともいえる米国の外交政策や極端な軍事支出の修正にも役立つ提案である。ここまでは、大変素晴らしいといえる。だが、落胆すべき明瞭な問題点は、現時点において最も進歩的といえるサンダース氏の計画でさえ、化石燃料燃焼を大気中の温室効果ガスのほぼ唯一の要因とみなしていることだ。そのため、その解決策も、化石燃料依存度の低減や最終的な排除だけに基づいたものとなっている。

これはサンダース氏に限ったことではない。地球温暖化に関する文書や解決策の提案をざっと見直すと、化石燃料の排出に焦点を当てたものが圧倒的に多い。当然のことながら一般大衆も、仮に破滅に近づいていることを心配していた場合であっても、解決策発見の取り組みのすべてを化石燃料使用の削減と排除に集中させる必要があるのは明らかだと考えてしまっている。残念ながら、それは正しくはないのだ。化石燃料の排出が問題の非常に大きな部分を占めていることは否定できない。また、化石燃料使用を削減し排除するために戦う活動家の目標は立派なもので、副次的な利点も数多くある。だが、化石燃料は問題の一部にすぎないということについて一般的には認識されていない。化石燃料による排

出は、決して温室効果ガスの唯一の要因ではないし、おそらくは主要因ですらない。特に産業革命以来の長年にわたる破壊的な土地管理政策が世界中の土壌および海洋から有機炭素の損失をもたらし、その炭素は他の場所へと移動していったのだ。それらは大気中に入り込み、結果的に化石燃料に十分匹敵する規模の二酸化炭素排出となってしまった。悲劇的なことに、この事実は一般には認識されていない。それゆえ、地球温暖化に対する解決策に対しては、土地管理および海洋管理の実践を見直すこと、すなわち、放牧および作物農業、林業、都市開発、さらには海洋の野生生物管理を抜本的に見直すことが必要なのに、こうした現実的課題は認識されていないのだ。はっきり言って、地球温暖化の傾向を逆転させるのに必要な時間枠と規模でCO₂削減プロセスをすぐ開始できるのは、これらの解決策だけなのである。その詳細は次の第3章で説明することにする。

要点をまとめると、現在、大気中の温室効果ガスの蓄積は主に化石燃料の排出問題だと考えられており、その解決策も主にこれらの排出削減に焦点を合わせた、技術的なものとなっている。すでに大気中にある人為的炭素の量と、すでに始まっているフィードバックループ（地球全体における山火事の増加、永久凍土の融解、海底からのメタンハイドレートの放出、海氷消失に伴う日光の反射減少など）を考えると、化石燃料の使用量を減らしたり、（可能性は少ないが）使用しないことにしたりしても、気候システムの破壊のスピードがわずかにスローダウンするだけにすぎない。大気中にはすでに2°Cあるいはそれ以上の温暖化をさらに進

めるのに十分な炭素が存在している。上記で説明したように、このレベルの温暖化だけでも、これまで人類がなんとか持ちこたえてきた規模を超えた災害をもたらすことになる。そしてそのレベルまで温暖化すると、メタン放出フィードバックループを引き起こす危険性が非常に大きくなる。つまり、地球上のほとんどの生命にとってゲームオーバー（生存終了）ということだ。化石燃料の使用量を減らしたり徐々に廃止したりするだけでは、問題解決には手遅れなのだ。さらに、大気中の炭素を積極的に引き戻し始める必要もある。さてそこで問題となるのは、どうすればよいかということだ。

大気中にすでに存在している CO_2 を引き戻すことを可能にしようとする議論の大半は、本質的に技術的なもの（CCS、すなわち炭素の回収・貯蔵技術）であり、その多くはお金も相当かかりそうだ。だが、正直に言わせてもらおう！ これでは我々を救うことはできない。現在あるいは将来開発される CCS 技術も、大気から CO_2 やその他の温室効果ガスを経済的に取り除くことは不可能である。万が一、将来予想に反して、より効率的で経済的な CCS 技術が開発されたとしても、災害を防ぐために必要な時間枠のなかで、必要な規模の炭素を回収する目的で CCS 技術を導入することも、また不可能なのである。したがって、排出量の削減と再生可能エネルギーへの移行は長期的には不可欠ではあるものの、気象災害を防ぐために残された時間枠の中で、温暖化を解決できる現実的な化石燃料削減戦略も CCS の技術的解決策も存在しない。

以上で述べた状況は、我々がもうすぐ文字通り恐竜の二の舞となって消える運命にあることを意味するのだろうか？ 自己中心的で技術的原理主義的な考え方に縛られていれば、おそらくそうなるだろう。この考え方はほとんど宗教ともいえるもので、我々は何でも自分たちだけで行うことができ、技術的な解決だけがこの世界における唯一の答えであり、技術は我々を救うことができるし、救ってくれるだろうというものなのだ。我々はそんなに賢いのだ、と。こうした考え方が、原子力発電から排出される高レベルの放射性廃棄物の問題は解決可能という過信を、50年以上もの間支えてきたのだ。こうした解決策は、今後50年後もまだそのまま残っているだろうが、現代技術の能力に対する信頼を高めてくれるなどということにはならない。この解決策では、地球温暖化に関して指数関数的に山積みになってゆく問題を解決することはできないからだ。我々は、狂気ともいえるほど自己中心的で過剰な自信から自分自身を解放し、たかが数世紀という限られた歴史しか持たない現代の人間の技術のみにこだわるのではなく、もっと視野を広げる必要がある。数十億年にわたって進化を続ける「自然の技術」に注目する必要がある。我々が解決策を見つけられるとしたらここのしかなく、しかも地球上の他の生命との協力を伴う解決策だ。そして、この生命は、緑色をしているのである。

第3章 化石燃料以外の温室効果ガス排出

2019年10月25日付のニューヨーク・タイムズ紙に興味深い記事が掲載された。「気候変動は私たちが考えている以上にコストがかかる」と題されたこの記事の主意は、経済学者が気候変動のコストを過小評価しているということだ。記事の筆者はこれを科学者による気候変動自体の影響や速度の過小評価と比べ、「同じくらい悪いか、さらに悪い」としている。そのあと筆者はその理由を分析しているが、その結論を読んでいて私が気づいたのは、こうした科学者と経済学者の両方に見られる過小評価の背後には、非常に類似したメカニズムがあるのではないかということだった。まず経済学を見てみることにしよう。

まず第1に言えることは、経済学におけるリスク推定が通常の場合、経験に基づいていることだ。統計学者いうところの「定常性」である。だが、状況の変化が大きすぎる場合、その過去の経験はもはや信頼できる目安ではなくなり、定常性の適用はもはや不可能になって、推定はますます不確実なものになってしまう。気候変動は全般にわたって間違いなくこの状況に当てはまる。悲しいかな、経済学者は概して、気候災害に対しては一時的な「基準からの」逸脱というアプローチで接してきた。これまでに前例のない、長期的で悪化し始めたばかりの問題は扱ってはこなかった。我々が直面している根本的な破壊についてはほとんど何も考慮に入れていないのだ。この問題が人間の経験の領域の外にありすぎる、というだけの理由でそのようになってしまうのである。

こうした危険な過小評価につながる第2の問題は、リスクによっては適切に定量化できない（あるいはそう考えられている）ものがあるため、計算の中にそのようなリスクを含めていないことに起因する。経済学者は「でっち上げだ」と批判されたくないものだから、それらのリスクや要因を除外してしまうのだ。ある何かが簡単にまたは完全に定量化できないからといって、それが実在しないとか重要でないことにはならない。こうした2つの要因に起因した経済的損害の過小評価によるダメージは大きい。政府の政策にしても、その政策に大きな影響を与えうる国民の懸念にしても、それらは損失の経済的評価に大きく基づいているからだ。しかも今、そうした評価は信頼できるにはほど遠いことが判明してきている。大多数の人にとって、経済的な数字よりも科学的な説明を把握する方がはるかに難しいことから、おおむね経済的な数字に頼ることになる。かくして憂慮すべき現実が視界から隠れてしまう。我々が取り返しのつかない、壊滅的な過ちを犯している理由はそこにもあるのだ。

科学者もある程度は定常性に惑わされているかもしれないが、経済学者ほどひどくはない。ただ科学者は、炭素の大気への大規模な移行について重要な要素を見落としており、有益な有機化合物としての形で地球の土壌や海洋に存在する炭素が、有害な温室効果ガスとしての形で大気中に存在する炭素へと移行する規模を認識できないでいる。さらに科学者は、「原因は化石燃料の排出にある」という先入観を持ち、この点にひたすらこだわろうとする。そのため、土壌有機炭素や海洋由来の有機炭素の損失が非常

に多様であり、定量化するのが難しいことを理由に、ほとんど道を踏み外している。上記の段落の繰り返しとなるが、科学者は「でっち上げだ」と批判されたくないものだから、問題をすべて排除してしまうのだ。こうして結果をひどくゆがめることによって、惨事を生み出すことになる。我々は、地球温暖化の原因の大半を理解し損なうだけでなく、より大事なこととして、効果的な解決策や緩和戦略を思いつくことができなくなるのである。したがって、大気中の人為的炭素の大部分がどこから発生したかが理解できれば、効果的な解決策を生む道も開けてくる。化石燃料の消費を削減する必要があるのは確かだが、それよりも最も迅速に効果が上げられる解決策がある。それは、再生農業や海洋管理実践を伴う方法なのである。

ラタン・ラル博士と世界規模の土壌有機炭素消失

土壌有機炭素の消失と温室効果ガスの急増を関連付け、その定量化を真剣に試みた最も著名な科学者の一人が、ラタン・ラル博士だ。オハイオ州立大学の土壌科学の特別名誉教授であり、同大学炭素管理・隔離センターの局長でもあるラル博士は、2007年にノーベル平和賞を受賞した IPCC パネルのメンバーであり、2019年の日本国際賞を含む数多くの賞を受賞している。博士は学者としての人生を土壌有機炭素（SOC）枯渇の研究に費やし、その消失を予測するためのベースラインを与える方法論を確立した。博士の方法は、劣化した土壌とその近くの非攪乱の森林土壌を比較するというものだ。博士の研究により、農地土壌から 50

から 80%という甚大な量の土壤有機炭素が世界規模において失われていることが実証された。ラル博士に言わせると、世界の土壤は銀行口座のようなもので、通貨となるのが炭素である。そして、現在我々は破産寸前であるという。博士の洞察で重要なのは、土壤へ炭素を再貯留させること（SOCIAL 再隔離）によって劣化した土壤が回復できるということ、そして、これが最も重要なのだが、地球温暖化を緩和できるということだ。この説は 2010 年に発行された論文で包括的に説明されている¹⁶。

同論文では、大気中 CO₂ 濃度の 1750 年の 280ppm から 1999 年の 367ppm（2019 年の現在では 410ppm を大きく上回っている）への増加は、推定値で 270+30PgC の化石燃料燃焼排出、そして 136+55PgC の土地利用変化に起因するとしている。要するにラル博士は、大気中の CO₂ 増加の約 3 分の 1 は自身が数量化に成功した土地利用変化に起因すると宣言したのである。博士は、累積吸収能力の最大 60PgC の場合には、0.6 ~ 1.2PgC/年の速さで土壤有機炭素を隔離し、すでに劣化し砂漠化した土壤を回復することが地球規模で可能であると推定した。博士は、土壤有機炭素隔離は、21 世紀の初期数十年間における、気候変動緩和にとっての費用対効果の高い戦略となると述べた。博士は、陸上生物圏における C 隔離の潜在能力は、大気中の CO₂ が 1 世紀にわたって 55ppm 減少するのに相当すると推定している。これにより 400ppm 未満に戻ることができるので、非常に我々を励ますような推定であるのだが、現実的にはこれでは我々を救うのに十分とはいえない。というのも、もうすでに 2010 年代の終わりに近づ

いた今でも、我々は非化石エネルギーに基づく経済へと移行させる努力をほとんど何も行っていないからだ。ラル博士は優れた科学者かもしれないが、注意を促すという点では思い誤っていると思う。土地管理ミスから生じた排出の量の評価においても誤りがある。さらに、光合成による炭素隔離に関して、大気中のCO₂を削減する方法を農業のみならず、地球の表面で大規模な光合成活動を行っているあらゆる生態系に適用した場合に気候変動の逆転が始まる可能性があることの評価も誤っている。アリゾナは1世紀前にはその大部分が草原だった。それはオーストラリアの大部分も同じだ。どちらの土地も今では不毛な土地になっている。だが土壤有機炭素の基準値を決めるのに必要な手つかずの森林が隣接していないため、これらの土地は計算式には参入されていない。海洋からの植物性プランクトンの減少に関しても同様である。2010年7月29日付で公開された『サイエンティフィック・アメリカン』誌には、「植物プランクトンの個体数が1950年以来40%減少」と題する記事があり、副題として「海洋の食物連鎖網と世界の炭素循環への影響」と記載されている。土壤有機炭素減少の推定においてはこれらの影響は考慮されていない。起こっている場所が海の中だからだ。だが、海洋からの減少が地球の表面の有機形態から大気CO₂へと移動した炭素量の大部分に相当するのは確かだ。そしてその量は、光合成活動の大幅な低下と直接関係している。重要なポイントはここでも、地球温暖化の要因としての光合成活動の低下が一貫して大きく過小評価されていることだ。大気中に移動して失われる非化石燃料の有機炭素についてはラル博士も推定値を出している

が、大まかに推測しても、この2倍の量は失われていると考えられる。これは、この消失量（排出量と呼んでもよい）が化石燃料使用による炭素排出量にまさることを意味している。

アラン・セイボリー氏による世界草原のホリスティック・マネジメントを用いた地球温暖化の逆転

ラル博士とまったく同じ主張（気候変動を逆転させ始めるのに十分なレベルまで、大気中の炭素量を低下させるに必要な光合成による炭素隔離の可能性について）を草原に関して行う、驚くべき人物が存在する。生態学者のアラン・セイボリー氏である。シンバブエで野生生物を長年管理してきた経験に基づいて、セイボリー氏は放牧地管理に対するシステム思考アプローチを開発した。このアプローチでは、捕食者を避けて新たな牧草地を探す草食動物の大群の動きを模倣している。氏はこれを「ホリスティック・マネジメント」と呼び、この方法が適用されたすべての場所、すなわち、すべての大陸で驚くべき成果を上げた。セイボリー氏の考え方は、2013年のTEDトーク「砂漠を緑化して気候変動を逆転させる方法」で最もわかりやすく説明されている。セイボリー氏は、そのトークや著書の中で、ホリスティック・マネジメントを世界中の草原の半分にも満たない領域に適用しただけでも、家畜生産は4倍になり、砂漠化を逆転させることができること、そして最も重要なこととして、地球温暖化を逆転させるのに十分な炭素を必要な時間枠内（10年ほど）で隔離できることを主張している。これは並外れた主張であり、批判も受けているが、氏

が各国で行っているパイロットプロジェクトは否定しがたいほどの驚くべき成果を生み出してきた。セイボリー氏のホリスティック・マネジメントと革新的な作物農業アプローチの両方を組み合わせて実施し、氏の土壌形成の急速な成功に倣う人たちが他にも出てきた。重要なことは、セイボリー氏は新たな放牧地農業のシステムを開発し、そのシステムは、ラル博士のような見識ある科学者でさえ、その計算や仮定の基盤としてきた従来型の農作業方法とは、根本的に異なるということだ。世界中の何千という牧場経営者がセイボリーの方法を経験的に適用し、利益を上げると同時に、土壌を再生し、目を見張るような速度で土地を回復しているのだ。この章には、ホリスティック・マネジメントの実践の結果を示すいくつかの画像を掲載しておく。



Images Republished Courtesy of the Savory Institute

Photo of Exact Location - Zimbabwe After 2 Growing Seasons

*Left: Late 2006 - Low numbers of mismanaged livestock
Right: Early 2009 - Properly managed using Holistic Management
(400% increase in livestock numbers)*

Fig.10 ジンバブエ：2シーズン後の同一場所の写真¹⁷

左；2006年、右；2009

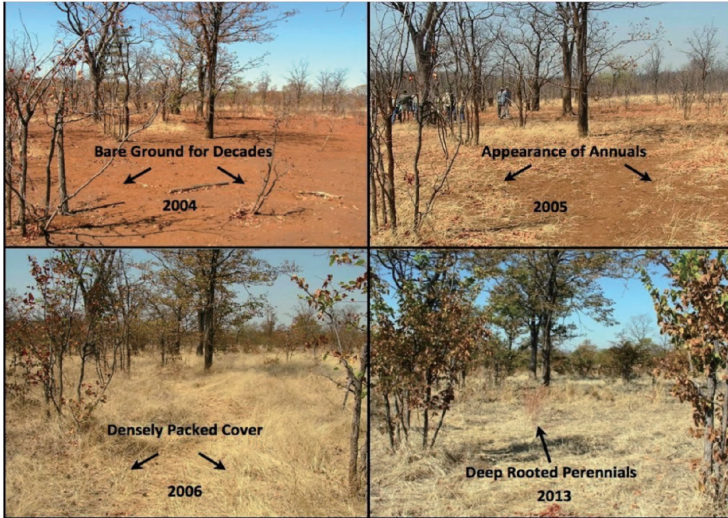


Fig.11 シンバブエ：同一場所の経年変化¹⁸



Images Republished Courtesy of the Savory Institute

Photo of Stream in Wyoming, USA - Taken on Same Day
 Left: Upstream Land - Properly managed using Holistic Management
 (150% increase in livestock numbers)
 Right: Downstream Land - Managed conventionally

Fig.12 ワイオミングでの同じ日の上流と下流の植生¹⁹

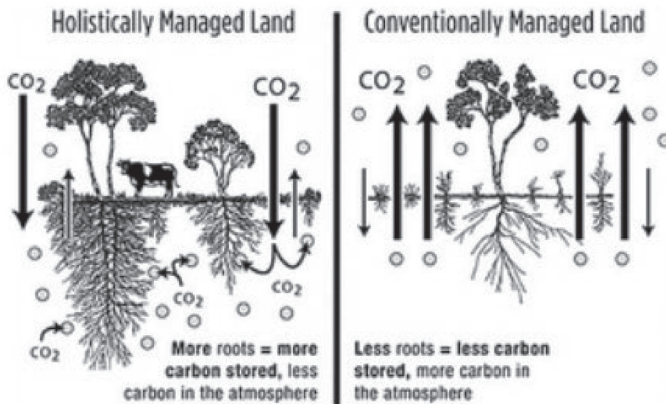


Fig.13 ホリスティック・マネジメントと標準農法の比較²⁰

アラン・セイボリーの方法は、要するに「根が多ければ多いほど土壌に炭素が多くなり、大気中の炭素がより少なくなる」ということだ。なぜそうなるのか？土壌で成長する植物について一般的に持たれている短絡的で嘆かわしい概念として、植物の根が不活性な土壌から水と溶存ミネラルを吸収し、それらを光合成によって結合させて植物の成長に必要な栄養素として役立つ複合糖類を作り出すというものがある。植物のエネルギーは、直接および間接的に他の生物の食物となる。やがて植物は死に、生物分解されて有機物として土壌に戻る。植物と土壌との関係は、基本的に植物というただ1つの生物学的プレーヤーによって開始される、そうした化学反応として理解されている。つまり、植物は土壌から摂取する唯一の生命体と見なされていて、土壌の健康はその「栄養状態」によって評価されるわけである。実際のところ、生

きている土壌についてのこうした機械的な思い込みが、やせた土壌の栄養分の回復や生産の改善に頼りになる手段として化学肥料が使用される根拠となっているのだ。この高校レベルの科学向け仮説は極端なほど単純化されていたもので、それに基づいた農作業方法も、腐植（土壌有機炭素）にとって非常に破壊的となるということが、時間がたつにつれて理解されるようになってきた。現実には、植物は土壌微生物叢と協力して活動しており、土壌有機炭素を作り出して土壌の栄養分を高めている。こうしたことが、はるかに早いスピードで、かつはるかに大きなスケールで行われていることは、まだ認知されていない。植物と生きている土壌との関係は、相互に協力し合う関係なのである。

クリスティーン・ジョーンズ博士と炭素取引に関する巧妙な対策

著名なオーストラリアの土壌生態学者であるクリスティーン・ジョーンズ博士は、植物と土壌微生物叢間の重要な関係の解明に誰よりも貢献した学者である。博士はその経歴の早い段階から、植物と土壌の関係のダイナミックスは、温室効果ガスの大気中における危険な蓄積という切実な問題に対して、ひいては世界の人口を養うという課題に対しても、解決策になるということに気づいていた。博士は「炭素ポンプ」という概念を作り出し、顕花植物の大半がその栄養生産の最大40%を自らの根から吸い込んで菌根に栄養を与え、その菌根が土壌微生物叢と協力して今度は逆に土壌の栄養素を分解して輸送し植物に戻す、というプロセスを説明した。博士はこの相互作用を「液体炭素経路」と呼んだ。ジョー

ンス博士はこの理解を広めるためにたゆまぬ努力を続け、結果として多くの牧場主や農民が利益を上げるようになった。同時に、アラン・セイボリー氏の方法を適用したときと同じように、土壌の肥沃度や保水性を驚くべきスピードで回復している。

植物と土壌の関係に関するこうした非常に複雑な事情を理解するには、さらに詳しく見ていく必要がある。まず、健康な土壌は不活性なものではなく、生命に満ちている。1グラムの健康な土壌には、バクテリア、菌類、藻類、原生動物、ウイルスなど、数億または数十億もの微生物が存在する。土壌にはさらに、多種多様な線虫、ミミズ、昆虫も住んでいる。それらのすべてが、その健全な土壌という活気のあるコミュニティで果たすべき役割を持っているのだ。こうした役割のなかでおそらく最も重要なのは、液体炭素経路の支点ともいえる菌根菌や菌根が果たす役割である。顕花植物の80%以上が菌根（この名前は根と一体となった菌類ということの意味する）と共生関係にある。植物の根は、単に栄養素や水を吸収するだけでなく、根に付着した菌根菌に光合成によって生成された複合糖質を送り込むことで、菌根菌を実際に養っている。植物は、自らが作り出す栄養素の最大40%を土壌に返す。この事実は、腐植土、つまり土壌有機炭素をボトムアップで作上げる「炭素ポンプ」としての植物の役割を理解するためのキーポイントなのである。

「液体炭素」という別名も持つこの複合糖類の流入に完全に依存して生存している菌根は、複合糖類が流入されると今度はその一部が自身の成長のために、また別の一部が周囲の土壌の微生物

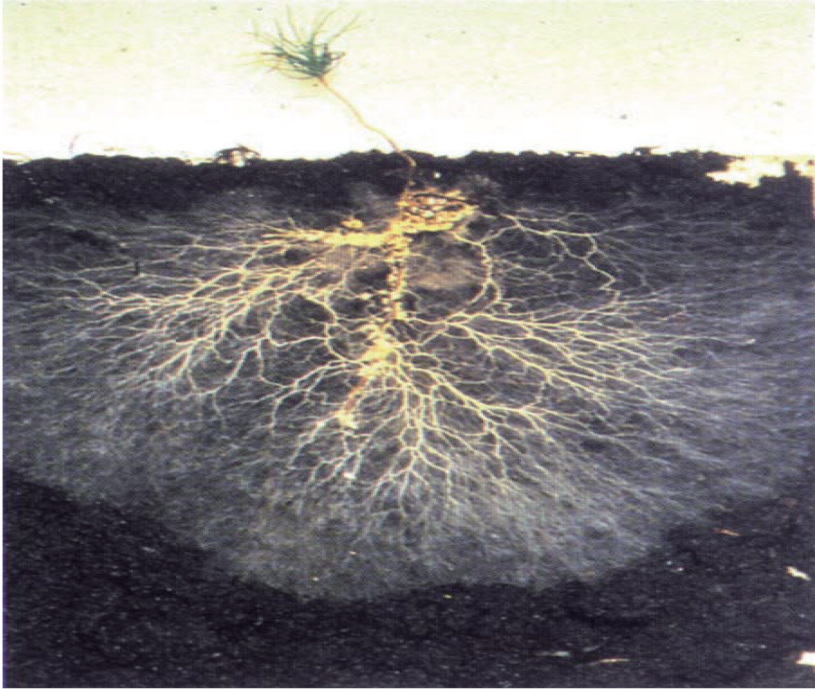


Fig.14 植物の根と菌根菌の共存＝「炭素ポンプ」²¹

に栄養を与えるために使用される。次はそれらの微生物が土壌中のミネラルを分解し、菌根を通して植物に送り返す。このプロセスはまだ完全には理解されていないが、植物が健全に成長するにはこれが不可欠となる。事実、地下には大変複雑で相互関連性のある「炭素取引」スキームがあり、これに比べると、ウォール街のデリバティブ取引など、まるで子供の遊びのように見えるくらいだ。菌根は株式仲買人の役割を果たしていると言える。そして

その最終結果として、土壌の深部に大量の炭素が有機形態で隔離される。つまりこのプロセスには、腐植土、言い換えれば栄養が豊富で水分を保持する能力があり、健全で有機炭素が豊富な土壌を作り上げるのである。

以上のプロセスの多くは最近明らかにされたばかりだが、もう少し詳しく見てみたい。菌根は、菌糸と呼ばれる長い繊維状のものを土壌中に莫大な量で成長させる。小さじ1杯の土壌の菌糸の長さを合わせると約1キロメートルを覆うほどになる。これらの菌糸は、プロキシ（代理）によって植物の「リーチ（届く範囲）」を実質的に延長しており、1996年になって初めて発見されたグロマリンと呼ばれる粘着性の分泌物でコーティングされている²²。有機炭素で形成されているグロマリンは「土壌の瞬間接着剤」とも呼ばれ、いくつかの意味で重要な役割を持っている。まず、土壌の深部に炭素を数十年間も貯留する。これは土壌中の炭素の約30%に相当する。また、土壌粒子を結合して団粒構造を作る。これは構造相互の間と構造の内部に空間を有する土壌の集合体で、こうした構造のお蔭で空気の浸透がより大きく、吸水率も大幅に高く、従来型の耕作に伴う土壌圧縮の問題を逆転させる可能性を持つ。この点は重要なので、後段でもう一度触れることにする。画像は、植物の根系とそれと関連した菌根菌のネットワークである。植物から見た炭素ポンプというわけだ。

要約のために、ジュディス・D・シュワルツ著の『Cows Save the Planet（牛が地球を救う）』から引用することにする。「地球温暖化を逆転させ、砂漠化を逆転させ、食料生産の量と質

を改善する鍵となる液体炭素経路を理解するためには、我々が持つ植物の概念を見直す必要がある。主に緑色をしたあるもの、あるいは、単に土壤から水や栄養素を吸い上げるあるもの、といった概念を離れるべきで、ジョーンズ博士なら植物について双方向ポンプを想起させてくれるだろう。上向きの流れは、水やミネラルや植物が必要とするその他の物質であるが、下向きの流れは可溶性炭素（溶存有機炭素）であって、植物の根を通じた浸入・浸出により、土壤中の他の生物に栄養を与える。この下方への炭素の流れは、腐植の生成を促進する。腐植は土壤の有機成分で、炭素の貯蔵庫であるとともに肥沃度の基盤ともなる。土壤中の炭素の量が多ければ多いほどより多くの腐植が生まれるのだ。」

我々は、腐植が植物の腐朽過程によってのみ作られると長い間思い込んでいた。ジョーンズ博士が主張し実証したのは、腐植は生きている植物によっても生み出されること、腐植は土壤の肥沃度や保水性の重要な要素であり、またこの論考の文脈からいえば、大気中の過剰な炭素を減少させ壊滅的な地球温暖化の逆転プロセスを開始する規模での炭素隔離にとっても重要な要素である、ということだ。ここでも『Cows Save the Planet』から引用すると、ジョーンズ博士は「適切な条件下では、緑の葉に固定された炭素の30～40パーセントが土壤に移動し、急速に腐植化し、その結果、土壤炭素の隔離率が年間1ヘクタールあたりおよそ5～20トンのCO₂となる」。これはすべて菌根との関係次第なのであって、これがうまくいけば、栄養分の供給、腐植の生成、そし

て保水性を高めるローム質の柔らかい土壌構造の構築によって、植物に利点をもたらされることになる。

残念ながら、こうした適切な条件には化学肥料の使用は含まれていない。どうやら化学肥料の原料として入手しやすい窒素やリン酸塩は、植物に「共生菌根菌にポンプで送り込む溶存有機炭素の量を減らせ」という信号を送り、本質的に菌根菌を飢餓状態にしてしまうようだ。菌根菌はまた、化学肥料や除草剤や殺虫剤によって直接的に成長阻害される可能性があり、殺菌剤によって確実に悪影響を受ける。このように、農業用化学物質を人工的に組み合わせるやり方は、菌根の健康にとっては大変有害なのである。土壌炭素や腐植を生み出す生物学的プロセスが、化学添加物によって破壊されてしまうのだ。いわゆる「休耕地」と呼ばれる、耕した後に裸地になっている土地も、同様に破壊的だ。大まかに説明すると、菌根菌はその生存を液体炭素化合物にのみ依存しているが、それを「ポンプ」で送り込んでくれる植物がないため、餓死してしまうのだ。これに長時間にわたって裸地への日射によって起こる有機物の継続的な酸化が組み合わせられることを考えてみれば、この非常に一般的な農作業方法が、なぜ大型エンジンは何ヶ月もアイドリングにすることによって二酸化炭素を排出し続けるようなものなのかが理解できるだろう。これは地球温暖化が起こっている状況では絶対にやっていけないことなのだ！

ここで水蒸気に関する注釈を入れる必要があるだろう。これは二酸化炭素と同様の温室効果ガスで、大気中の温室効果ガスのうち質量で約 80%、体積で約 90%を占める。水蒸気と雲は温室

効果の66～85%を占める。CO₂の9～26%という範囲と比較してみるといい。砂漠化や土壌有機炭素の全般的な減少が生じると、土壌の吸収能力が広域にわたって低下することになる。その砂漠化を逆転させ土壌有機炭素を回復すれば、炭素隔離が大幅に増加するだけでなく、大気中の水蒸気量もある程度減少することになって、これにより温室効果の低減にも貢献できると考えられる。健康で生き生きとした土壌再生の利点はここにもあるということだ。

表土の再生と土壌有機炭素の回復に関するこれらの真実をより一般的に受け入れられるようにするにあたっては、問題が1つ立ちはだかっている。それは、非常にわずかな例外を除いて、政府や産業資金による研究が従来型の方法で管理された農地で行われていることである。すでに述べたように、農業用化学物質の適用と休閑期間をとまなう農法で、炭素隔離と肥沃な土壌づくりに必要な菌根を通じたみちすじが破壊されてしまうのだ。そのような研究の結果は、必然的にゆがめられたものになり、必然的に農業用化学物質の継続的利用が最も効果があるということになってしまう。もう1つの問題は、土壌づくりがこれほど迅速にできるなどと誰も信じていないことだ。型にはまり、不幸なことにこれまで疑われたことのない通念により、何世紀もかかると信じられているのである。だが肥沃土は非常に速く再生することができるし、世界中で数多くの先駆的プロジェクトがそれを実証している。時間と空間の制約により数件以上のリストを挙げることはできないが、ネットで簡単に見つけることができる。一例として、ニュー

サウスウェールズ州のグルゴン近くにあるウィノナ農場を挙げよう。コリン・セイス氏という先見の明のある農場主によって運営されている農場は、「pasture cropping（牧草地作付け）」として知られており、迅速な土壌づくりに理想的なアプローチに関するオーストラリアでの実証ケースのNo. 1となっている。要は土壌を裸地とする代わりに、穀物を野草の牧草地に蒔き、作物を播種するために非常に狭い筋だけを耕す。これは、既存の「Broadacre farming（混合農業）」、すなわち、土地被覆を完全に除去し、植生をすべて除去した農地に作物を蒔く農作業とは対照的な方法である。混合農業は、土壌構造を破壊し、菌根と微生物の結合を妨げ、蓄積された炭素を放出する。対照的に、牧草地作付け法では、これらのプラスの性質をすべてそのまま残すようにする。成熟期には、穀物の穂が茶色の土からではなく、緑の牧草地から現れてくるのが見られる。2年経つか経たないかで、プラスの違いが現れるのをセイス氏は目にした。より優れた干ばつ抵抗性、より大きな生物多様性、そして本論者の議論にとって重要な、より高い土壌炭素レベルが獲得されるのだ。10年で表土の200%の増加が達成できたのである。

要するにセイス氏と協力者のダリル・クラフ氏は、「バイオミクリー」と呼ばれる生物を模倣する方法を利用して、一年生植物と多年生植物が共存し、お互いに利益をもたらし合うという、元来の肥沃な群落を再現したのである。これは驚くべきことであり、非常に啓発的なことだといえる。アラン・セイボリー氏も同様に、野生の草原と絶えず動いている草食動物の群れのようにす

模倣することにより、放牧地の復元と表土づくりに同じように成功した。我々人間が行うのはせいぜい1万年だが、大自然では何十億年もの間これを行ってきたのだ。少しは謙虚さと敬意をお願いしたい！さもなければ農薬会社によってひそかに扇動された人間の技術原理主義者の傲慢によって、我々は死に絶えてしまう！

地球温暖化についての議論は二酸化炭素に言及したものが大半で、悲しいことに土壌についての言及はほとんど存在しない。だが、科学は基礎的かつ明白でなくてはならない。これまで見てきたように、表土は、光合成によって大気中の炭素を十分な速度と量で急速に隔離し、地球温暖化の逆転プロセスを開始させ、最終的に温暖化を止めるのに最も大きな可能性をもつ、そうした炭素吸収源なのだ。悲劇的なことに、毎年約750億トンもの土壌が失われている。これはオーストラリアよりも広い地域を覆うのに匹敵する量だ。コーネル大学の土壌科学者デイビッド・ピメンテル氏によると、現在ある耕作地の90%は、風と水の侵食によって土壌を失っており、そのスピードは新しい土壌が形成されるよりも13倍速いという。ジョーンズ博士によると、「土壌から1トンの炭素が失われるごとに、大気中に3.67トンの二酸化炭素が追加される」。これに失われた土壌750億トンを掛け合わせてみよう！「逆を言うと、土壌有機炭素が1トン増加するごとに、大気から3.67トンの二酸化炭素が隔離される」。回収による削減しかない、単純明快なことだ。

世間一般の通念では、表土づくりには何世紀もかかるといわれているが、農場主や牧場主がバイオミクリーを利用し、液体炭

素経路や菌根菌の重要な機能を理解し、表土をつくり、驚くほどのスピードで炭素を隔離した例がたくさんある。上記のセイス氏とクラフ氏の例はほんの一例にすぎない。もう1つの例は、ノースダコタ州の牧場主ジーン・ゴーベン氏だ。硬い粘土質の土層から始め、1シーズンで15cm以上の表土をつくった。氏が父親と共に開発した「Keyline plow system（キーライン耕作システム）」（上記で述べた牧草地作付け法と驚くほど似た方法）を使用し、これに計画的な高密度放牧（要するにホリスティック・マネージメント）と組み合わせた。アラン・イヨーマンスは、裸の砂地から始めて3年で10cmの腐植質の土壌をつくったと伝えられている。農夫で活動家でもあるエイブ・コリンズ氏によると、バーモント州北部でキーライン耕作の使用をホリスティック計画放牧と組み合わせた結果、灰色の粘土質土の上側の20cmの表土が40cmの表土となったという。残念なことに、こうした事例証拠は、学会や政府機関では容易には受け入れられない。その理由の一つは知的面における怠惰によるものだし、もう一つの理由は、農薬会社の利権がこうした賢明なアプローチを（当然のことながら）販売活動における死活問題として捉えていることにある。これに対して、「Soil Carbon Challenge（土壌炭素の挑戦）」と呼ばれる組織が結成された。「信頼できるデータ」を収集し、事例証拠を裏付ける組織である。ようやくこうした動きが出てきた。世界はこういった洞察に基づいて迅速に動く必要があるのだ！農薬会社の死活問題は利益率低下の脅威であるが、地球温暖化という死活問題は、人類を当然にして含む地球上の生命が生き残れるかどうかの脅威なのである。

第4章 地球温暖化の光合成による解決策

地球規模でみると、光合成は化石燃料の燃焼を含む人間のすべての活動の約9倍以上の炭素分子を移動させている²³。しかも正常な方向に移動させるのだ。つまり、大気から有機炭素に変換して地球をおおう土壌および海洋へ移動させ、そこで隔離されるようにする。隔離期間はさまざまであるが、中には永久に隔離されるものもある。この事実だけをとっても、大気から過剰な炭素を削減するプロセスを始めるにあたって優先すべきは、明らかに、地球上で光合成が行われているすべての生態系でその活動を最大化することなのである。上記の現実に基づくと、地球全体の光合成活動を約10%増加させることで、地球温暖化を逆転させるのに十分であろう。さらに、さまざまな生態系に対するこれらの戦略の検討を始めてすぐに明らかになるのは、地球温暖化逆転へ貢献できるかどうかに関わらず、これらの生態系における光合成活動の最大化から生まれる副次的な利点だけをとっても、これらをしてできるだけ速やかに実践する理由となる、ということだ。

このような救済を邪魔しているのは、知的怠慢（変革に乗り気でない）、固く守られた商業的利益や権力構造、そして知識を突きつけられた際に起こる反動的な疑念である。これらのすべてに対処するための戦略が必要になるだろう。経済的利益が即時に得られるという実証（洪水に見舞われた場合の土壌保全、高価な肥料やその散布に必要な労働力の削減、家畜や作物生産の増加、高い価格で売れる有機農産物など）を示せば、長期的に見た気候変

動抑制面での利点よりも多数の人を納得させることができるかもしれない。ただし、こういった戦略の検討は、本論考における議論が意図するところではないため、ここでは、単にこうした戦略が必要になるだろうと指摘するのにとどめる。

こうした光合成による地球温暖化への解決策の実施には、以下に説明するような、土地分類に関する、および海洋に関する管理戦略の抜本的な変革が求められる。

a) 草原と乾燥地

草原を含む乾燥地は世界の陸地面積の40%以上を占めている。その内、耕作地が44%にもなる。しかし、毎年1,200万ヘクタール以上の肥沃な土地が砂漠化している²⁴。10年間で南アフリカ全土に匹敵する土地が失われ、砂漠化するだろう。ジュディス・D・シュワルツ氏は『Cows Save the Planet』（牛が地球を救う）の本の中で、砂漠化とは「土地が表面にもその中にも生命をとまわらない土になること」と表現した。本論考では、砂漠の土壌に地上生命が欠如しているということより、むしろ地中生命が欠如していることを重要だと考えている。何故ならば、この土壌微生物のほとんどと植物との共生関係が、炭素の生物学的隔離には不可欠だからである。現在、世界で15億人以上の人々が乾燥地に依存して暮らしており、この現在進行中の膨大な共生関係の消失は、前例のない規模で雪だるま式に増大する人道的な災害の原因になりうる。現代の砂漠化は、一般的に自然によるものではなく、人為的なプロセスの結果であることを理解することが

重要である。すなわち、長年にわたる土地の誤った管理政策によって、乾燥地に適した動植物の生態系のライフサイクルが破壊されてきたのである。例えば、あまりにも耕起しすぎるような過剰な耕作、十分に家畜を移動させないことで過剰な放牧に陥るような不適切な畜産管理、森林の破壊、適切でない灌漑などを行ってきた。土地の劣化は乾燥地のみで起こるわけではないが、乾燥地は破壊を受けた場合の回復力が最も弱く、砂漠化するに至る転換点に限りなく近い。

乾燥地の砂漠化への人為的悪循環を簡単に説明すれば、すなわち『牛が地球を救う』に書かれている内容を言い換えることになるのだが、上述の誤った管理が土壌の劣化を招き、元々あった植物被覆を失うということになる。こうした土壌は、結果として有機炭素を貯留する能力をさらに失うため、植物被覆のさらなる損失につながる。地面が裸地化すればするほど、日射が直接地面に届くようになり、さらに植物被覆によってもたらされる蒸発散冷却の「エアコン」効果が失われるようになるため、地面は熱をさらに吸収することになる。地域における損失は、熱吸収を増加させて微気候に影響を与える。さらに、オーストラリア、北アフリカ、北米西部など、規模が広大になると、地球全体の気候に影響を与えるようになる。受ける熱が多いほど多くの水が失われるため、植物が送り込む有機炭素を受け取って生存し、その代わりに植物に養分を提供する、そうした役割を持つ土壌中の微生物にとって、土壌はさらに生きにくい場所となる。その結果、ますます多くの植物被覆が失われてしまう。こうした条件下で生き残るこ

とのできる植物の範囲はきわめて限定されるから、花の受粉や種の拡散を行う昆虫や鳥など生物多様性の消失が避けられず、さらに植物被覆が減少していくことになる。草木が少なくなると、風あるいは時々起こる激しい雨に対する防御が弱くなる。これがさらなる侵食につながり、植物被覆をますます減少させる。このすべてのプロセスを通して、土壌に残った有機炭素はますます太陽からの熱にさらされ、酸化が進んで二酸化炭素を大気中に放出するため、地球温暖化の原因である温室効果をさらに悪化させる。誤った土地管理が続けば続くほど、自動的に悪化がどんどん進み、とんでもない悪循環に陥ってしまうのである。

上記のパラグラフで述べた通り、進行中の砂漠化、生物多様性の消失、気候変動という3つの厄災は、お互いに絡み合っており、同じマクロな問題の異なる側面に過ぎない。生命の生物学的サイクルは大きく破壊されており、こうした破壊に対する救済措置なしに地球温暖化を解決することはできない。悲しいことに、世界はいまだに化石燃料の問題という考えに固執しているだけでなく、地球温暖化の側面として生じている、砂漠化と生物多様性の消失、およびその結果起こってきた飢饉や戦争の社会的破壊が、基本的に相互関連したものであることを認識していない。原因が完全に分かっていないため、効果的な解決策も設定することができないという悲劇的な結果につながってしまうのだ。砂漠化はすなわち、有機炭素の損失を意味し、その大部分が酸化して大気に放出される。これは地球温暖化の主要な原因であるが、このことは一般的に理解されてはいない。さらに理解されていないことは、残され

た短期間のうちに効果的な行動を起こすために、地球温暖化を逆行させる戦略としての草原復元の重要性に関することである。

誰よりも砂漠化のプロセスを解明し、砂漠化を逆行させるための新しい重要な管理戦略を開発したのは、先に紹介した野生生物生態学者のアラン・セイボリー氏である。彼は、光合成による気候変動解決を強調する3人の中心人物の1人である。セイボリー氏は、評価が二分する人物である。彼の主張が実現可能とは思われにくいのは、注釈だらけの難解で過剰に慎重な学術的文章ではなく、平易な言葉で表現されていることが、その原因の一つであるかもしれない。セイボリー氏の主張によると、総合的管理が地球温暖化を逆転させると同時に、砂漠化をも逆転させ、かつ家畜の生産を最大400%増加させることができる。また、この主張は、適切な農作業方法や砂漠化の原因に対する多くの凝り固まった先入観に真っ向から反対するものであるし、また農業用化学物質を製造する企業のビジネスモデルにも深刻な脅威となるものでもある。予想通り、セイボリー氏の主張によって、その結論に異議を申し立て、間違いを証明すると主張する、注釈だらけの記事を多く生み出すことになった。しかし、彼をけなす人々は、全般的に砂漠化や気候変動一般に対する戦いにおいて実際的な経験や成功事例をほとんど持たないか、まったく持たない人たちである。しかし、セイボリー氏は若い頃に野生生物の管理者や追跡戦闘部隊の司令官をしており、素晴らしい追跡能力や優れた観察力、そして戦略的思考力を磨いてきた。彼は生涯を費やして野生的、科学的な厳格さ、戦略的な軍事思考能力に関する独自のスキルを

利用して長期的な砂漠化の観察を行ってきた。また、そのことを説明する書物を取りつかれたように探し求めた。そして砂漠化を逆転させ、愛する土地と生活様式を回復させるための実験的アプローチに自分の人生と資金を捧げてきた。その結果は驚異的なものであり、かつ我々を勇気づけるものであって、希望が非常に少ない時代にそれを与えてくれるものだ。現在、1万人以上もの土地の管理者が、1,600万ヘクタール以上の乾燥地で、セイボリー氏の総合的な計画放牧を実践しており、その土地は、一貫して隣接する土地をしのぎ、ほんの数年の間に目の覚めるような速度で生まれ変わってきた。

歴史上の革命的な思想家が皆そうであるように、セイボリー氏に対する評価も徐々に高まっている。2003年にも、彼は「地球規模で環境に最も貢献した人、または組織に与えられる」オーストラリアのバンクシア国際賞を受賞している。2010年には、彼のジンバブエの非営利団体（アフリカ総合的管理センター：ACHM）が「人類の最も切迫した問題を解決する高い可能性のある」プロジェクトに与えられるバックミンスター・フラウ・チャレンジ賞を受賞しただけでなく、その仕事をアフリカで広めるためにアメリカ合衆国国際開発庁（USAID）より480万ドルの助成金を受け取った。セイボリー氏は、大気中の過剰な二酸化炭素を削減するのに最も有効な技術に与えられる、起業家リチャード・ブランソン氏が提供する2,500万ドルの賞金の最終選考過程における受賞候補者のひとりにもなっている。著名な農家／作家でグラスフェッドビーフ（牧草飼育牛）の提唱者ジョエル・サラ

ティン氏は、アラン・セイボリー氏は史上最高の生態学者として歴史に名を残すだろうと述べている。セイボリー氏の主張は、旧来の先入観に縛られている人や植物微生物の共生について限られた理解しかできない人にとっては、ありえないことと受け止められるかもしれない。しかし、アフリカ、アメリカ、オーストラリアなどにおいて、彼の成果は、まさに驚異的な実績を上げていて、迫りくる気象危機に打ち勝つための最善の希望を人類に与えてくれるものだとみてよいだろう。

セイボリー氏の画期的な見解は2つある。まず第1に挙げることができるのは、彼が「脆弱性」と呼ぶ基準によって土地を分類している点である。基本的に、乾燥していればいるほど脆弱性が高く、砂漠化しやすい。乾季と雨季を交互に繰り返す土地も、土は乾季に乾燥してしまうため、たとえ雨季の雨量が多くても脆弱性が高い。土壌が乾燥すればするほど、土壌微生物活性は大きく減少する。その活性は、植物と共生関係にあるため、健全な植物被覆とそれによって行われる炭素の生物的隔離にとって非常に重要である。樹木が地面をおおうには年間降雨量が最低600mm必要であり、それより少ないか乾季が長い土地は、サバンナまたは樹木のない草地になる。定義上、こうした草原は脆弱性が高い部類に位置づけられる。セイボリー氏の見解として第2に挙げられる、同様に重要な洞察は、次のようなものである。すなわち、草原、草食動物、捕食者の群れは同時に協調して進化してきたもので、そうした自然の相互作用が草原の健全な状態にとって重要であるという認識である。土壌微生物活性が乾季になると減少す

る代わりに、こうした相互作用が草原を繁茂させてくれる。捕食肉食動物の群れは、草食動物の群れを常に移動させ、防御のために集団を形成させる。常に移動するおかげで、草食動物は一カ所で草を食べ過ぎることがなく、その尿や糞が広く分散する。そして特に防御態勢で一団となるとときに、逃走の準備をしている状態で排尿したり排便したりする傾向があるため、逃げ出す時に地面を踏みつけて十分に耕し、種子と自分の糞をたたき込み、さらに蹄で地面を踏みへこまし、種子を埋め、水の保持と吸収を助けるへこみを作るのだ。とは言っても、彼らは長く一カ所に留まることはないため、土が圧縮するまで踏みつけることもない。一年草であれ、多年草であれ、牧草は、草食動物が捕食者からの圧力を受けて移動することのおかげで、ほんのわずかししか食べられることはなく、完全には枯死せず、その過剰な根を除去して土壤に埋め戻すことによって、有機物が土壤に加わる。移動する群れによって肥沃になり、耕作され、以前よりも強く育つことになる。その必然的な結果と言えることは、草食動物の施肥機能を理解する上で重要なことなのである。乾季には微生物による有機物分解機能が低下するにもかかわらず、反芻動物の腸で消化されることにより、その有機物分解機能低下が補償されるということなのだ。比較的湿潤な気候の土地では、農地を休閑させることで恩恵が得られるのだが、脆弱性の高い乾燥した土地では、野生の草食動物がいない場合は、不自然な移動を強制させられる場合と同様、速やかに劣化してしまう。乾燥地であっても、野生草食動物が自然状態で移動する場合や家畜を自然状態の野生動物の移動と同様に移動させるような場合に限っては、草原が繁茂するだろう。比

較的湿潤な土地で開発された農法に基づいて畜産農業を学んできた土地経営者や役人たちは、この点を把握できていない。草食動物がほとんどいないか全くいないという場合、あるいは、草食動物が移動しないか捕食肉食動物に追い回されない場合には、どちらも明らかに枯死が起こる。長期にわたって進化してきた自然のパターンを模倣すれば、草原は繁茂する。これもバイオミミクリーの永続的な価値の現れである。

セイボリー氏は、このプロセスを素早く実行できると主張する。一年草と多年草はどちらも樹木よりはるかに速く成長するためだ。したがって草原は、炭素を貯蔵し地球温暖化を逆転させる可能性が最も高い。世界の陸地の40%以上はこうした脆弱性の高い乾燥地で、セイボリー氏の試験的プロジェクトに基づく計算によると、このプロセスがおよそ半分の草原域で実行されれば、ほんの数年で大気中の二酸化炭素を産業革命前のレベルにまで戻すのに十分な量の炭素を貯蔵することが可能である。そして砂漠化を逆転させ、同時に食糧生産を大幅に増やすことにもなる。世界中で行われている試験的プロジェクトが、もうすでに、それが可能であることを示している。そのプロジェクトの中で最も成功した例は、セイボリー氏が所有するジンバブエの2,600ヘクタールあるチンバンゴンベ牧場であり、他にオーストラリアのウィノナ牧場や北米のノースダコタ州のジョン・ゴーベン牧場などもある。それらは、従来方式で管理された隣接する土地と比べて質・量ともに生産が上回り、はるかに高い吸水力（炭素が豊富で通気性の高い性質をもった土壌）を示

し、生物多様性もはるかに豊かである。こうした結果は、正当性を示す実践例を何ひとつ持たないような、セイボリー氏の主張を否定する注釈だらけの反論を、容易に論破するのに足る証拠というべきである。ホリスティック・マネジメントにおけるバイオミクリーを用いて草原を復元することは、砂漠化と地球温暖化を逆転させる目的に対して、根本的な変革をもたらす可能性がある。

b) 農地（耕作地）

世界の総陸地面積は約 134 億ヘクタールで、そのうち約 11%（15 億ヘクタール）が耕作されているか、果樹園となっている。この農耕地は、非常に薄い表土層（通常はせいぜい 12～25cm）だけで覆われており、この薄い層は文字通り人類の生存と飢餓の間にかかわる一切を意味している。しかし、世界は毎年その表土の約 1%を侵食により失っており、そのほとんどは農業に原因がある。米国では土壌補充速度の 10 倍、中国とインドでは 30～40 倍の速さで土壌が失われている²⁵。ヨーロッパ、アフリカ、中南米、中東、オーストラリアの一部など至るところで、状況が悲惨であることが想像できる。この 1 世紀ほどの間に、世界はその土壌有機炭素（SOC）の 50～80%を失った²⁶。SOC の喪失と侵食による土壌の喪失の関係についてはあまり考慮されていないが、それはまさに現実なのだ。流失した表土の土壌有機炭素のほとんどが失われることは明白である。そもそもさまざまな土地の不適切な管理による土壌有機炭素の喪失が、浸食

の主な原因の1つであることは、それほど明白となっていない。加えて考慮されていないのは、そのすべての有機炭素がどこに行くのかということ。実際には、それは不適切な農作業方法の結果として、酸化されて二酸化炭素になり直接大気中に送り込まれている。それは、文明が発達していなかった過去の話のように思われるが、現在の田園地帯においても、また地球上におけるどの地域においても、常に見られることである。これを書いている間にも、窓から外を見れば、太陽の下に地表面が露出した畑が見られる。多くの場合、農地は半年以上、年間で最も暑い時期や最も乾燥した時期に、裸地のまま放置される。私たちはこのように放置された土壌を見ることに慣れていたので、それに疑問を持つことすらない。しかし、植物被覆で直射日光が遮られることなく、蒸発散による冷却効果も得られない場合、土壌有機炭素（SOC）は、着実に酸化され土壌の外に出ていく。実質的に、耕された土地をむき出しのままにするとすることは、エンジンを何ヶ月もアイドリング状態のままにして、大気中に炭素を送り込むようなものである。それを良しとする人はほとんどいないが、長期間土壌を放置することに対しては、誰も間違っているとは思っていないのだ。

土壌の温度は決定的に重要である。20℃前後では、水分の100%が成長に使用されるが、37℃になれば、蒸発と蒸散により85%の水分が失われ、植物の成長を支えるために残るのはわずか15%だ。裸地が周囲の空気よりもはるかに高い温度になることは、夏に裸足で歩いたことがある人ならわかるであろう。45℃（夏には珍しくはない）では、土壌細菌の一部は死に始める。

比較のため、裸地の代わりとして、屋上は、シカゴよりもはるかに北にあっても、これよりもはるかに高温になりやすく、60℃をはるかに超える温度に達する。54℃では、水分の100%が蒸発と蒸散により失われる。60℃では、土壤細菌が死滅する。もちろん、土壤が暑く乾燥すればするほど、土壤有機炭素（ここでは腐植を考える）は酸化して二酸化炭素となる。まるで「地球温暖化さん、どうぞいらっしゃい」というようなものだ。

土壤の温度上昇と乾燥を防ぐものは何か？まず、生きている植物被覆が一番であるが、藁や枯葉など、植物の残留物も有益なのだ。植物は土壤を日陰にし、蒸発散の冷却効果は多くの人々が認識しているよりもはるかに重要である。植生地は一般に周囲の気温よりも低温であるが、裸地は周囲の気温よりも最大50℃も高くなることがある。次のセクションの都市部の緑の屋根についての説明と図も参照していただきたい。

こういった点を理解するのは難しいことではないが、どこでも考慮されてはいないのだ。現在の農作業方法は非常に破壊的である。本来、これは明白な事実であるが、まだ広く認知されていない。しかし、賢明でやる気のある数少ない人々にとって、明白になってきている。急速に温暖化している世界では、飢餓も深刻化している問題であり、このような時代遅れの破壊的な農作業方法を続けて行く余裕はもう残されていない。

クリスティーン・ジョーンズ博士の業績に関する本論者のセクションでは、土壤有機炭素がどのように形成されるかを考察し、それが失われることが、浸食と生産性の低下と深く関係している

理由を簡単に検討した。ここでの議論においても、この点を再度参照することが役立つ。生きている土壌は、植物を保持するための基盤であり、単に水と栄養を一方向的に摂取している対象になっているわけではない。生きている土壌は素晴らしい共生ネットワークであり、その複雑さと生物多様性に驚かされる。地球の土壌には、生命体の95%以上が存在すると推定されている。この共生ネットワークを理解するためには、顕花植物の約80%と菌根菌との間の基礎的な共生関係からまず理解する必要がある。菌根菌は土壌炭素経済の株式仲買人のような役割を果たす。植物は、栄養生産の最大40%（大きな割合！）を単糖類の形で菌根に排出する。ジョーンズ博士は、これを「液体炭素」と呼び、植物を「カーボンポンプ」と表現している。

こうした2つの表現は、植物と土壌、および健全な炭素循環の要になる役割についての私たちの理解を変えるのに非常に役立つ。菌根菌は、これらの糖のいくつかを自らの成長と維持のために使用する。その一部は、菌糸と呼ばれる長く細い巻きひげを成長させるのに使われるが、その全長は驚異的な長さになる。菌糸の本質的な特徴は、グロマリンと呼ばれる粘着性の分泌物で覆われていることである（90年代後半になるまで発見されていなかった）。グロマリンはそれ自体で、ケーキのようなキメの砕けやすい土壌を作るのに役立ち、その粘着性により鉱質の土粒子を「団粒構造」の中に凝集させる。この団粒構造は、グロマリンがなければ非常に圧縮された吸収性をもたない土壌になっていたはずのところに空間を作り、結果として生まれた豊かな砕けやすい土壌

の内部に空気と水を透過させることを可能にする。土壌中の有機炭素量が多いほど、水分保持能力が高くなるが、それはグロマリンによって生じた団粒構造のおかげである。しかし、グロマリンで覆われた菌糸は、実際には別の機能を果たすように進化した。その1つは、共生ネットワークにおける3番目の主要構成要素である土壌細菌やその他の微生物への栄養供給である。もう1つは、代わりにこれらの微生物が菌根および植物に提供する無機栄養の収集と輸送である。菌根は植物から受け取る炭素のかかなりの部分をこれらの共生微生物に渡し、その代わりに共生微生物は土壌の無機成分である鉄、マグネシウム、亜鉛、銅、リン酸塩などのミネラルを溶解するために働く。これらのミネラル栄養素は菌糸を介して届けられ、その過程ですべての生物に栄養を与え、植物に戻るが、植物はそれらなしでは生き残ることはできない。

これは、一言で言えば、土壌共生ネットワークである。そのネットワークは土壌の健康さを表すものであり、私たちの食物、多くの酸素、冷却、そしてこの論考の目的である、健全な地球規模の炭素循環に不可欠な隔離機能を提供しており、植物被覆にとって決定的に重要である。

こうしたことが一般に理解されていないという事実は、全く信じられないことである。現代の工業的農業は、私達とその農業に寄生する巨大企業と共存しており、土壌は生きたメタ生命体ではなく、植物を根付かせるための単なる基盤であるという安易な概念に基づいてしまっている。植物と土壌の関係は、一方向の取引と見なされている。植物は、誰も理解することができない奇跡的

な理由でそこに存在するのであり、土壌から栄養分を取り入れるだけで、その見返りに植物遺骸を除いて何も与えず、土壌を最終的に劣化させるものと考えられている。結果、その損失を補うために、化学肥料の「投入」が必要となる。現代の工業的農業に対して公平を期すために言うならば、このよう誤解はそれ以前からあったものであり、非常に長い間、慣行土地耕作（植物被覆を完全に削り取る耕し方）や焼畑農業などの破壊的な農作業方法の一部であった。変化したのは、化石燃料の力と、空気中の窒素をアンモニアの形で固定するハーバー・ボッシュ法によって可能になった工業化を通じた効率の向上である。どちらも過去2世紀以内という、ごく最近に開発されたものなのだ。化石燃料によって、これまで以上に大きな農業機械が利用可能となり、ハーバー・ボッシュ法によって、空気からより多く窒素を引き出せるようになったことにより、生物学的に利用可能な窒素によって栽培が制限されることがなくなった。すなわち、化学肥料の出現だ。これらの2つの能力を得てから、私達には見境がなくなったのである。そして、いわゆる「グリーンレボリューション」などの短期的な成功に魅了されてしまった。化学肥料に、農薬、殺菌剤、除草剤を追加し、現在、グリホサート（モンサント社のラウンドアップ）や2,4-Dなどの除草剤の大量散布に耐えられるように、植物の遺伝子組み換えを行っている。これらの2つは、雑草がグリホサート単独使用に対する耐性を進化させているため、現在は、エンリスト・デュオと呼ばれる混合除草剤が使用されている。この最新の道具を用いることにより、「世界を養う」ことができると、その

提案者たちは飽きずに宣伝しつづける。逆説的に、これらの工業的農作業方法は実際には植物 / 土壌の関係を一方向のものに変え、植物は土壌から栄養分を奪うだけで、土壌を枯渇させる。その主な原因は、土壌共生ネットワークが破壊されることにある。そのために化学物質の投入が必要となる。このような劣化した土地の実験においては、自己充足的予言（予想どおりの結果が実現されてしまう事態）をもたらす。そのような土地で行われる実験では、本来なら真の修復作用を提供する土壌微生物叢が破壊されてしまっているため、その予言こそが唯一正しいものであるように思われてしまう。残念ながら、これは土壌というよりも死んだ泥であり、栄養が乏しく、干ばつや洪水に対する耐性が低く、土壌有機炭素が大量に失われていて、地球温暖化の直接的原因となる。

この現代の化石燃料と化学物質に依存した農業はどれほど持続可能なのだろうか。それはこの論者の範囲を超えているが、常識を働かせれば、大いに心配すべきであることは明らかである。本論者において重要な点は、土壌有機炭素そのものと、土壌の鉱質部分から必須栄養素を溶出させている土壌共生ネットワークに何が起こるかということだ。簡単に言うと、現代の工業的農業はさまざまな方法でこの土壌共生ネットワークを破壊しているということになる。まず、耕すことは、植物被覆を剥ぎ取ると同時に、より多くの地下の土壌有機炭素を酸化させる太陽熱にさらすことを意味する。土壌有機炭素の喪失は、土壌がより圧縮されることを意味し、水の吸収量を減少させ、流出水を増加させる。進行する土壌の圧縮に対抗するために、土壌をより深く耕起するために

使われる農業機械がどんどん重くなっていくことになり、土壤の圧縮はますます悪化してゆくのである。これにより、さらに多くの土壤有機炭素が地面に引き出され酸化され失われてしまう。その結果、土壤が露出されることで土壤微生物叢が破壊されるのだが、これについてはすでに説明を行ったところである。それはまるで土壤有機炭素を除去するために作られたかのような悪循環である。ここでは、工業的農業の大きな特徴でもある化学物質投入の影響についてはまだ考察を行っていない。化学肥料使用の影響は、まず、大量の液体炭素を排出する必要がなくなったと植物に錯覚させる。それでも植物は成長することができるが、多くの必須栄養素が不足する。化学肥料は、土壤共生ネットワークが提供するのと同じ範囲の溶存性無機態栄養を提供することができないからである。さらに危惧されるのは、化学肥料散布の結果として土壤共生ネットワークが栄養不足となり、菌根を発端として枯れていくことだ。それが起こると、健全な土壤がもっている生物的な炭素隔離機能とともに、自然の土壤の地力が失われてしまうのである。

除草剤については、それだけのためにいくつかの節をもうけないといけない。グリホサートと2,4-Dの両方は、非ホジキンリンパ腫（血液がん）と肉腫（軟部組織がん）に関与している。2,4-Dは、ベトナム戦争中に使用された悪名高いエージェントオレンジ枯葉剤の成分であり、ベトナム人と帰国したアメリカ退役軍人の先天異常やその他の健康障害に関連している。過度に単純化された短期の暴露研究では、これらの除草剤は哺乳類の細胞に

無害だと主張されている。しかし、腸内微生物叢は、最近の研究によって私達の健康にとってますます大切であることがわかってきたのだが、これに対する除草剤の影響を調べる研究はいまだに存在していない。また、こうした農薬類が土壤共生ネットワークに及ぼす影響を調べる研究も存在しない。ここにおいても悪化が同時進行していることが気になるところである。すなわち、健全に繁栄している微生物叢は、私達の健康と私達に命を与える土壤全体の健全性の両方にとって必須である。その微生物叢の大部分は菌類と細菌なのだ。除草剤と菌類を対象にした殺菌剤は、それらにどのような影響を与えるだろうか。ほぼ確実に、破壊的に影響する。当然ながら、それがこれらの農薬が作られた目的に他ならない。しかし、この分野の科学的な調査は、突然資金が打ち切られる傾向がある上、何とかうまくいった研究には、その信頼性に対する激しい攻撃がなされている。そのような研究をする研究者は、突然仕事を失ったり、巨大な企業利益を保護するブラックホールにすべてが吸い込まれたりしてしまうのだ。

グリホサートの使用は、ここ数十年間で 600 倍以上に増えており、それは 60,000% の増加に相当する。同じ期間に自閉症の発症率は、診断された症例だけでも、1,000 人にひとりから 30 人にひとりとなり、驚異的な 3,000% の増加となった。クローン病や過敏性腸症候群などの胃腸障害の発生率も大幅に増加している。この異常で悲劇的な増加を説明するメカニズムはまだ特定されていない。しかし、胃腸神経回路網、いわゆる第 2 の脳について考慮すれば、1 つのメカニズムを特定できるかもしれない。私

達の腸の内側に広がるネットワークには5億個以上の脳神経細胞が連なっており、身体が必要とするドーパミンの50%とセロトニンの80%以上の分泌に関与している。私たちの腸内微生物叢のバランスの変化が腸の慢性炎症を引き起こし、これらの神経細胞の機能に悪影響を与えることは、ほぼ間違いない。ドーパミンの欠乏はパーキンソン病と関係があり、セロトニンとドーパミンの欠乏は自閉スペクトラム症障害の根本原因である可能性がある。除草剤に慢性的にさらされることは、自閉症関連障害の想像を超える圧倒的な増加、および、腸疾患の流行に対する、直接的な原因となるのではないだろうか。グリホサートは、誰でも食べる多くの食品において検出されており、体内においても検出されている。本論で議論してきたことに立ち返ると、健全な炭素循環にとって非常に重要な土壌微生物叢への影響が問題となるだろうが、それは良い影響であるはずがない。付け加えなければならないこととして、グリホサートは、無機栄養素をキレート化し、おそらく生物学的利用能を大幅に低下させ、それにより、植物の成長にも影響を与え、食品の栄養素含有量を減らす、そうした事実が最終的に疾病として生じるのである。

結論付けると、化学肥料や農薬、除草剤、殺菌剤が、土壌共生ネットワークに壊滅的な影響を与えていることはほぼ確実だということができる。これに相応して、健康な土壌の炭素隔離能力が低下し、土壌の劣化につながる。この脆弱になった土壌が耕されて土壌構造が破壊され、より多くの土壌有機炭素が太陽にさらされるようになり、この土壌が長期間、多くの場合に

は最も暑い時期に裸地状態で放置されると、炭素は土壌から大量に大気中に放出される。

しかしながら、土壌は適切に管理すれば、驚くほど短期間で回復させることができる。ジンバブエのディンバンゴンベ、オーストラリアのウィノナ牧場、ノースダコタのジーン・ゴーベン氏の繁盛している牧場、ニューメキシコのキピラ連合、そして、世界中で 1,600 万ヘクタールを超える土地でアラン・セイボリー氏が提唱する資源の全体論的管理を実践した 1 万人以上の土地管理者は、すべてその土壌回復を証拠付けている。アラン・ヨーマンズ氏は、父親が発明した最小限の破壊力のキーライン・プラウと計画的高密度放牧を組み合わせ、砂質の裸地から始めて 3 年間で 10cm を超える腐植に富む表土を作ったと報告している。オーストラリアのダリル・クラフ氏とコリン・セイス氏は、「牧草地作付け」と呼ばれるシステムを開発した。これには、最小限の耕起と自生する多年草の牧草地への作物の直接播種が含まれる。これは、互惠関係にある 1 年生植物と多年生植物が混在する、固有種の草原の本来の生物学的コミュニティを模倣するものである。数年以内に干ばつに対する抵抗性が改善して生物多様性が増加し、さらに 10 年で表土の厚さは驚異的に変化し、約 10cm から驚くべきことに 45cm と 4 倍以上になって、劣化した土地は完全に修復された。「表土形成」をインターネットで普通に検索すると、それには数世紀かかるという従来の見解が表示されるであろう。だが、これらのすばらしい先駆者たちは、それがたった数年か、せいぜい数十年で

可能であるということを証明し続けているのである。

さらに、次のような副次的な利点だけでも、耕作地管理を価値あるものに変えるものだといえる。すなわち、表土形成の加速、吸水力の増加に伴う干ばつや浸水に対する抵抗性の改善、生物多様性の増加、農業用化学物質の「投入」に要する費用あるいは従来からの機械的耕起作業に用いる設備と燃料に要する費用の削減、食物中の栄養含有量の増加、家畜および作物の生産性の向上、必要な労働力の削減などが挙げられる。加えて、喜びという利点も忘れないでおこう！ノースダコタ州のジーン・ゴーベン牧場など、このような土地を歩き回することは、生きている豊穡の土地を歩くということだ。そこにはどこにでも蝶がいて、人を生き生きとさせ、希望と喜びを与えてくれる。工業的農業の症状である乾燥して痩せて不毛で気を滅入らせる土塊とは対照的だ。これらは副次的な利点にすぎない。現在直面している致命的な気候危機を考えると、一見革命的だが、実際には生物を模倣した農作業方法が私達を救うものとなるであろう。それが、光合成が行われている他のすべての種類の土地と同様に、ここでも私達を救うのに役立つ理由は、地球温暖化に対する光合成ソリューションが、私たちに残された時間枠で、地球温暖化の原因である大気中の炭素を、十分迅速かつ経済的に減らし、隔離することできる唯一のソリューションだからである。

c) 森林

国連食糧農業機関（FAO）の最新データによると、2015年において、森林は地球の陸地面積の30.5%を占めているが、1990年の31.6%からその3%が減少した。実際の数値はおそらくもっと悪い。何千年もの間、森林消失は人類史の特徴となってきた。春先に日本を覆う黄土色の塵は黄砂と呼ばれ、中国の黄土高原で発生する。青銅を精錬する燃料に必要な木炭を得るため森林が伐採された青銅器時代から、黄砂が飛び始めたようだ。北米では、1600年代から1800年代後半にかけて大陸の東部にあった森林の約半分が伐採され、今も森林破壊は進行中である。憂慮する科学者同盟は、スイスと同面積（38,300平方キロメートル）の森林が毎年失われ、砂漠化していると推定している。他の調査が示す推定値はもっと大きい。メリーランド大学の科学者が提出した2017年の報告書によれば、同年に熱帯地方で約158,000平方キロメートルの森林が失われた。これはバングラデシュとほぼ同面積になる。現在の森林消失のほとんどは、実のところ熱帯地方で起きている。森林の消失により私たちは何を失うのか。この損失は地球温暖化にどんな影響を及ぼすのか、そして、温暖化を止めるのに必要な大気中の二酸化炭素削減に対して森林はどのように貢献できるか。言い換えれば、森林が提供してきたどんな生態系サービスが破壊されているのか、そして森林管理の実践によりどのようにそれを回復できるか。こうした問いに対する答えが必要である。

森林は生物多様性のよりどころであり、陸に生きる様々な生き物の8割が生息している（ただし、この数字は地球の生物多様性全体の最大で95%を占める地中生物の多様性の数を含まない）。森林は多くの資源も提供する。木材、食物、薬、燃料などである。最近では、森林は炭素隔離の主要な資源、地球温暖化に対する防護壁としてみられるようになってきた。森林は明らかに炭素吸収源となる。膨大な炭素が木の中に固定されている。とはいえ、地球温暖化を緩和する上での森林の役割は、大きな論争的となっている。例えば高緯度の森林は、植生被覆のない雪に覆われた地面や氷面に比べて、アルベドがはるかに小さい。針葉樹林の濃い色の地表面が宇宙へ反射する光とそれに伴う熱はかなり少ないのである。加えて、大気科学者ナティン・アンガー氏によるイエール大学の研究は、熱帯の森林が、イソプレンなど地球温暖化の一因となる揮発性有機化合物を放出することを明らかにした。生態学者のスニサ・パンガラ氏による別の研究では、アマゾンの木々が強力な温室効果ガスであるメタンを放出することがわかった。氏はアマゾンにおけるメタン総排出量の約半分は樹木が占めていると報告している。これは驚異的な量だ。そうであれば、森林が地球温暖化を緩和する上で一般的に有効であるとは言い切れなくなる。

だが、こうした議論はすべて「盲人が象を語る寓話」と同類なのだ。それぞれの人異なる部分を感じとって、異なる姿の動物を思い描く。非常に限定された範囲でならそれぞれ正解だが、象の姿がわかる人は誰もいない。森林が提供する生態系サービスを実際に理解するには、ある一面に執着するのではなく、全体像に

焦点を当てる必要がある。森林は多種多様である。北方林と熱帯林、落葉樹林と針葉樹林、雨林と乾燥林などがある。しかし、地球温暖化に対する緩和効果においてはいくつか共通点がある。第1に、どの森林の樹木も生物学的な時間スケールで炭素を貯蔵する。第2に、蒸発散の「生物ポンプ」と呼ばれるものを通して、森林はしばしば大陸規模で作用し、地球全体の大規模な水循環において主要な役割を果たす。第3に、土壌の共生ネットワーク上の役割を介し、炭素の滲出液（ジョーンズ博士によれば「液体炭素」）を地下深くに送り込む。この3つのうち第1の要素は明白かつよく知られている。第2の要素に関しては、ロシアの物理学者アナスタシヤ・マカリエバ氏とビクトール・ゴルシュコフ氏の努力により、水を遠く内陸部に送る「生物ポンプ」が最近ようやく明らかになった。第3の要素である樹木と地下微生物叢の共生関係の結果として生じる炭素隔離は、ほとんど例外なく見過ごされている。

最初に生物ポンプについて考察したい。2018年のFAOによる報告書によると、地球の淡水の4分の3は森林に覆われた流域から流れて来る。世界人口の半数以上は、飲料水、農業用水および産業用水はこの森林流域に依存している。大規模な水循環において森林が重要な役割を担っているのは明らかだ。森林がなければ、雨のほとんどは水蒸気が発生する海の沿岸付近にのみ降るようになるだろう。森林はベルトコンベヤーのように、雨と蒸発散のサイクルで、雨雲を内陸へと運ぶ。マカリエバ氏とゴルシュコフ氏は、この効果の規模を認識し、本当の意味で理解した最初の研究者といえるだろう。2人によれば、森林の高い蒸発散が上

空の大気に含まれる水蒸気を増やす。この湿った空気が上昇して冷却され、凝結する。水蒸気が大気中で凝結すると部分的に真空が発生し、圧力勾配が生じる。これが重要なポイントとなる。その圧力勾配のためにより多くの湿った空気が海からさらに吸い込まれ、空気の流れが生じる。アマゾンでは水が熱帯雨林に降ると蒸発散して大気に戻り、再び雨となって降り注ぐが、循環を繰り返す度にだんだん内陸へ移動すると考えられている。このサイクルは湿気を含んだ空気がアンデス山脈の東斜面にぶつかるまで、少なくとも7回繰り返される。そこでは、大気中で非常に高密度になった水蒸気の凝結が、地球上で最大の降雨量を生み出すことさえあるのだ。これは水の「ベルトコンベヤー」であり、森林の生物ポンプ機能である。森林の大部分を伐採あるいは焼失すると、生物ポンプが機能しなくなり、海から陸への風が弱まり、雨を降らせるプロセスが失速する。マカリエバ氏とゴルシュコフ氏によると、近年のロシアで起きた前例のない干ばつは、ロシア西部の森林減少の加速と関連している。2019年には、アマゾン流域で8万件を超える火災が発生した。これは主にジャイール・ボルソナロ大統領の反動的で浅はかな政策に起因する。専門家はアマゾン熱帯雨林のうち20%以上が失われた場合、地域全体が必然的にサバンナへと変わり、熱帯雨林の大部分が消失するだろうと予想する。熱帯雨林の「雨」をもたらすアマゾン流域の生物ポンプが消失するからである。

さて、本論考の前半では、土壌微生物叢にとって水分がどれほど重要かを検討した。第1に、水分は、土壌を熱から保護し、大

量の有機炭素を排出することで地表下の微生物を養う、健全な植物被覆を保持する。第2に、土壌が乾燥すると微生物の動きが低下する。過度の乾燥と熱で微生物は死亡する。本論考において最も言いたいことは、植物、菌根、土壌微生物の間にある共生関係、つまり土壌の共生ネットワークが土壌中の炭素隔離において最も重要な生物学的メカニズムである、ということである。地球温暖化がもたらす最悪の結果を回避するため、大気中の炭素量を十分に削減しなければならないが、そのために現在私たちにできる唯一の実行可能な戦略は、この共生ネットワークを使って光合成を管理することなのである。よって、この生物学的隔離のプロセスを早急に進める必要がある。そして、このプロセスを損なうものがあれば、これは何としても排除しなければならない。この点だけを見ても、健全な森林は地球温暖化との戦いにおいて重要な役割を担う。森林の炭素貯蔵に関する部分的な理解にとどまらず、大規模な水循環において森林が果たす役割の重要度をより明確に理解し、それに応じて森林管理政策を実施する必要があるのだ。

すべての森林に共通する第3のポイントは、クリスティーン・ジョーンズ博士が「液体炭素の経路」と呼んでいるものへの貢献である。要点を繰り返すと、これは、植物が土壌深くに大量の有機炭素を送り込む結果を産み出すという、植物と土壌微生物叢の共生関係だ。この基本的な機能は、森林だけでなく草原や農作物に関してもほぼ例外なく見過ごされている。森林が秘めている、地球温暖化を緩和する潜在能力を計算するには、この大規模な炭素の生物学的隔離を考慮しなければならない。現時点でこれは例

外なく見過ごされており、その結果、適切な森林管理政策を樹立し実施することができていない。

すべての森林はこの生態系の炭素隔離機能を提供しているが、どこも同量というわけではない。針葉樹は、広範囲に広がる浅い根系を持つ傾向がある。対照的に、落葉樹の根系は、基本的に地上部分の鏡像になり得るほど十分に大きく、深くなる。そこに、菌根の菌糸が、どの程度その根系が増殖するかを想像すると、落葉樹の炭素ポンプのスケールのより正確な画像が得られる。そこに、経験的には、落葉樹林はより多くの有機炭素を土壤中に送り込んで共生生物を養い、その炭素をかなり深くまで排出すると確信をもっていえる。有機炭素が深く届くほどその生物学的隔離はより確実になり、結果として表土はより厚く、より豊かになり、より多くの水を保持できる。他の点でも、落葉樹林は温暖化緩和においてより良い性能を発揮する傾向があるかもしれない。雪面は大きなアルベドの値によって日射を反射させて冷却効果を発揮するのだが、落葉樹林は葉を落とすため、アルベドの値を小さくする針葉樹林ほどには、冷却効果を減少させない。落葉は林床に厚くて柔らかいカーペットを作り出し、針葉樹林よりもはるかに速やかに肥沃な土壌の中へ分解されてゆく。針葉樹林の葉は、落葉の頻度および規則性で劣り、また樹脂の含有量が多いため分解が遅い。自分の畑に松葉を集める農夫はいないが、落葉樹の葉は堆肥として大切に使う。健康な落葉樹林は、1年で1センチの表土を容易に形成できるが、針葉樹林では1世紀かかるかもしれない。落葉樹林は生物多様性に富み、土壌の保水力も非常に高い。

残念ながら、日本でも他の地域でも、森林管理政策は主に針葉樹の単層林造成に焦点を当てており、結果として生物多様性、炭素貯蔵および保水力が失われている。

世界自然保護基金によると、熱帯林も推定 2,500 億トンという膨大な量の炭素を貯蔵している。細菌により急速に分解が進むため熱帯林では養分循環が速く、一般的に赤い粘土質のジャングルの土壌は厚さがうすくて貧栄養の土壌である傾向がみられる。したがって、土壌微生物叢よりも樹木および他の植物の方がより多くの炭素隔離を行う。アマゾン流域の先住民はこれを経験的に理解していた。先住民たちはしばしば大量のバイオ炭を土に混入し、森林土壌を豊かにしたことが知られている。現在でも、このテラプレタすなわち黒い土はアマゾン流域全体に見られ、以前の想像をはるかに超えた規模で人々が居住し土地を耕作していたという証拠となった。熱帯雨林の急速で豊かな成長はほとんどのジャングル土壌において低レベルの炭素隔離を補うものの、その樹木が枯れたときに進む急速な分解は、炭素隔離の期間がそれほど長くないことを示している。ただし、この一般的法則の 1 つの例外として、熱帯泥炭湿地林がある。熱帯泥炭湿地林は、沼地のような状態で永久的に水没しているおかげで有機物が急速な酸化から保護されている熱帯林である。こうした泥炭林は世界の陸地の約 0.25% を占めているにすぎないが、500 ~ 700 億トンの炭素（世界の土壌有機炭素の約 3%）を含むと推定されている。泥炭湿地林は森林伐採に対し脆弱である。森林被覆が失われると、泥炭は乾燥し急速に酸化する。泥炭は燃えることもあり、近年イン

ドネシアの多くの地域は、泥炭の燃焼によりしばしば大気の質が非常に悪化する。明らかに、隔離されていたすべての炭素が大気中に放出されてしまうのである。もしも泥炭林の有機炭素のほとんどが酸化したとすると、炭素排出量は 50 ギガトンに跳ね上がる。ちなみに、2014 年の世界の人為的な炭素排出量は 10 ギガトン未満だった。

要約すると、落葉樹林は熱帯または寒帯の常緑樹林よりも土壌共生ネットワークを通じてより多くの炭素を隔離する。落葉樹林の土壌はより豊かで、より多くの炭素を保持している。とはいえ、すべての森林は地球温暖化防止に貢献し、木々の中に炭素を生物学的に隔離する。そしておそらく最も重要なこととして、生物ポンプ機能によりすべての森林は世界の大規模な水循環をつなぐ大切な役割を果たしている。安定した水循環システムは、炭素の生物隔離そのものと同様に地球温暖化を停止し反転させるのに欠かせない重要なものだ。なぜならば、十分な水分なしで炭素隔離は行い得ないからだ。国際的な森林管理戦略はこれを考慮に入れなければならない。さらに、あらゆる森林再生プロジェクトにおいて、森林破壊を止め、種の多様性を最大化することが含まれるべきである。

宮脇方式はロールモデルとしてここでの手本となるだろう。ブループラネット賞を受賞した植物学者、宮脇昭氏は土壌、大気、水、気候の改善プロセスとなる再生林または新規造林の方法を開発した。氏は鎮守の森を研究し、独自の方式を作り上げた。日本中にあるこうした森林の断片は、日本本来の潜在植生のタイムカ

プセルである。宮脇氏はその植生が4つの主要なカテゴリーにおのずから階層化されていることに気づいた。主要高木種、亜高木種、低木、そして地表を覆う草類である。同氏の試みはこうした理解に基づいてモデル化された。上記の4つのカテゴリーから50～100種におよぶ地元の植物を選び、自然分布を模倣して無作為に混合し苗を植える。商業的な植林の20～30倍というかなり高密度で植林する。厳しい競争の結果、ほとんどの木々は通常の約10倍の速さで急速に成長する。植林地は、安定するまでの2～3年間は水やり、除草、監視を行い、その後は干渉せず自然の成長に任せる。宮脇はこの方式で、日本を含む15か国に4,000万本以上の木を植えた。しかし、その数字が物語のすべてではない。同氏は植物と動物の生物多様性を兼ね備えた森林生態系に加え、生物学的な炭素隔離能力も回復させた。

森林が地球規模の気候に対して果たす役割、さまざまな種類の森林がもつ独自の性質、生物多様性の価値、および適切な条件下で迅速に自己修復する自然界の力など、森林管理と回復戦略を成功させるには、これらすべてに対する認識が欠かせない。宮脇昭氏が尽力した植林活動は、その輝かしい例となっている。上記のことが大規模に実践されれば、気候変動に対する光合成による解決策において、森林は不可欠な役割を果たすことができるだろう。

d) 都市部

全世界に都市部が占める土地面積割合の推定値は、0.2%から3%と大きくばらついている。その値は、森林、草原、耕作地が

占める地域と比較すると、それほど大きくないと思えるかもしれない。しかし都市部は、必要とする資源およびそこに住んでいる膨大な数の人々が生み出す廃棄物により、非常に大きな影響力を持っている。その炭素排出量の規模は大きく、都市部は考えられるすべての緩和戦略の主要なターゲットとなっている。

2012年9月18日付のScientific Americanの記事によると、2030年までに世界の予想される人口90億人の半分以上が巨大な都市圏内に住むようになるという。世界人口の最大80%がその年までに都市居住者になるという予測もある。都市は周辺の田園地帯に広がっていき、2030年までにさらに120万km²拡大して、総面積は現在のおよそ3倍の160万km²を超えるだろう。私は、広々とした田園地帯が街を取り巻いていた、1988年のネパール・カトマンズの谷を覚えている。だが2018年に再びそこを訪れ、有名なスワヤンブナート寺院の丘から谷を見渡した時には、そこはどちらを見ても建物の海と化していた。その新たな都市部の広がりの中を歩いたのだが、美しさを感じさせるものはほとんどなかった。地球上の過半数の都市についても同じことが言える。すなわち、騒々しく混雑していて空気と水は汚染され、一般に周辺地域よりも著しく暑い。この最後の現象には、都市部のヒートアイランド現象という名前さえ与えられている。

ヒートアイランド現象は新しいものではなく、1830年代にはすでに報告されている。その発生する理由を理解するのは難しいことではない。近代都市の植物被覆は、多くの砂漠よりも

少なくなっている場合がある。いたるところ舗装と建物だらけで、それらの表面はどこも吸水性がなく、吸収して保存するのは、太陽からの熱だ。屋上の温度は容易に60℃を超え、冷却のためのエネルギー消費量が急上昇する。熱がしみこみ、水が流れ去るという状況を逆転させなければならない。水を浸み込ませ、熱を蒸発により逃すか反射させなければならない！実現するのは驚くほど簡単で、必要なのは少しの想像力と工夫だけなのだ。屋根や壁を緑化し、そうでない表面は反射させるようにしよう、ということである。緑の屋根または壁は、それらが直接もたらす日陰および土壌層からの断熱に加え、蒸発散作用により顕著な冷却効果をもたらす。アメリカのEPAによれば、緑の屋根は一般に周囲の気温と同じか、それよりも若干低い温度になるのに対して、むき出しの屋根は周囲の気温よりも最大40℃あるいはそれ以上高温になる（図を参照）。緑の屋根はすでに世界中の都市に設置されている。世界レベルの園芸技術を持つ日本は、この緑の革命の最前線を走るべきなのだ！

グリーンルーフと従来の屋根の温度差



普段、シカゴ市庁舎の緑の屋根の温度は隣りの従来の屋根の温度よりおよそ40°C低いです。

屋上緑化がヒートアイランド現象の低減に役立つ新しいテクノロジーであります
グリーンルーフの植生が屋根に影を指すと、蒸発散により空気から熱を除去する

これら二つのメカニズムは屋根の表面と周囲の空気の温度を下げます。植生屋根の表面は周囲の空気よりも低温になることがあります、従来の屋上の表面は周囲の空気の温度を最大50°C超えることがあります。

Green roofs are an emerging technology that can help communities mitigate urban heat islands. A green roof is a vegetative layer grown on a rooftop.

As with trees and vegetation elsewhere, vegetation on a green roof shades surfaces and removes heat from the air through evapotranspiration. These two mechanisms reduce temperatures of the roof surface and the surrounding air. The surface of a vegetated rooftop can be cooler than the ambient air, whereas conventional rooftop surfaces can exceed ambient air temperatures by up to 50°C.

Fig.15 グリーンルーフと従来の屋根の温度差²⁷

冷却に必要な夏期のエネルギー需要の削減割合は、20%から最大75%と推定される。確かなのは、緑の屋根によるエネルギーの節約が決定的に重要であることだ。都市全体に設置された緑の屋根は、都市のヒートアイランド現象を軽減し、また解消しさえする。緑の屋根には他にも多くの利点がある。屋上植生と土壌

はスポンジのように働き、水を吸収してろ過するが、その水は、もし緑の屋根がなければ、樋から流れ落ちて汚染された道路を流れて行き、廃水処理施設に過度な負担をかけてしまうものなのだ。また、都市を美化して生物多様性を高め、都市居住者がくつろぐことができるし、さらには食物を育てる場所をも提供する。加えて、緑の屋根は、土や植物による覆いが屋根素材を悪天候や紫外線から保護するため、従来の屋根の2倍の寿命を持つ。都市部の土地表面の25%を緑化できると仮定した場合、概算では、2030年には40万km²の新規の植物被覆が得られることになる。空調費の削減、および水需要と廃水処理コストの減少により、どれだけ多くのエネルギーが節約できることだろう。また、冷却効果と廃水処理に関連したすべての排出削減に加え、緑の屋根は、大気中の炭素の低減および生物性炭素隔離による吸収にも役割を果たし、40万km²を超える面積でのその貢献量も有意義なものになるだろう。

なお、舗装と歩道は吸水性のあるコンクリートとアスファルトで作られるべきである。このことは、地下水の補給、都市内の庭園への給水、洪水危険性の低減、廃水処理プラントへの負担の軽減に大きく貢献する。現状では、都市部の廃水処理施設は、集中豪雨による大量の水を処理できないことも多く、大量の未処理の下水を排出せざるを得ない場合すらある。透過性のコンクリートまたはアスファルトを通して流れ出る水からは、道路や屋上に蓄積する無数の汚染物質が除去されている。それらの汚染物質は、除去されなければ近くの貯留水に流れ込み、汚染負荷を増大させ

るものなのだ。すでに多くの吸水性を持つ製品が販売されている。

Topmix Permeable と呼ばれる新しいセメント製品は、1 平方メートルあたり毎分最大 1,000 リットルの水を吸収することができる。多孔質アスファルトシステムは、1970 年代から流通している。良いアイデアが不足しているわけではない。不足しているのは、人が惰性に打ち勝ち、そのアイデアを実行していく意志なのだ。

e) 海洋

海洋の植物プランクトンは、光合成を通じて発生する大気中の酸素の少なくとも半分を担っている。光合成の過程で約 370 億トンの二酸化炭素を捕捉する。これは生み出されるすべての二酸化炭素の約 40% に当たる量である。以下に引用する国際通貨基金の記事では、木であれば 1.7 兆本に相当する二酸化炭素の量を補足すると推定している²⁸。アマゾンの森林 4 つ分に当たる量だ。こうして捕捉された二酸化炭素の大部分は、いくつかのメカニズムを介して海底に沈み、結果的に隔離されることになる。すなわち、まず死んだ植物プランクトンの大半が徐々に海底に沈んでいく。これは珪藻土という大量の堆積物が世界中に見られることからわかる。第二に、夜間に海の表層近くの植物プランクトンを食べる動物プランクトンは、昼間は捕食動物を避けようと下方に移動する。下方で排泄されたこれら動物プランクトンの糞粒やその捕食動物の糞粒は、植物プランクトンによって固定された表層近くの炭素を深層へと送り込む。第三に、動物プランクトンを捕食する大型動物（数種類のサメ

やエイ、ペンギン、そして特にクジラ)が死ぬと、その遺骸は海底に沈む。これらは「生物ポンプ」と呼ばれ、その影響の規模が大変大きいことから、これがなければ大気中に残留する二酸化炭素の量がほぼ2倍に増えてしまうと考えられている。地球温暖化に対する光合成ソリューションの重要な一部としてこの生物ポンプに人間が及ぼす影響のプラスマイナスを考慮しなければならないのは明らかだ。植物プランクトンが炭素循環に与える影響の規模は以上の記述で簡潔に説明されているが、動物プランクトンの影響の規模、および大型動物、特にクジラの影響の規模については、さらに詳しい説明を行わなければならない。

動物プランクトンの垂直移動は、日周鉛直移動 (diel vertical migration: DVM) と呼ばれる。これは、地球上におけるバイオマスが毎日自然に行う移動として、おそらく最大のものである。動物プランクトンは海水中を上下に移動する際に多様な捕食動物に食われ、その結果生じる捕食と糞粒の連鎖が、炭素や他の元素を速いスピードで水中より深くへと移動させる。こうした意味から、DVMはいわゆる「生物ポンプ」(生物学的介在により二酸化炭素を深海に隔離させること)の主要な要因といえる²⁹。この論考を進めるため、ここではオキアミに焦点を合わせることにする。厳密に言えば、オキアミが動物プランクトンに分類されるのは卵と幼生段階、つまり遊泳能力のない段階のみである。このタイプの動物プランクトンは、一時プランクトン (meroplankton) と呼ばれる。オキアミは、地球上でおそらく最も大量に生息する動物である。オキアミのピークにお

ける個体数は、南極海だけで最大 60 億トンに達すると推定されている。オキアミの群れは宇宙からも見ることができる。オキアミが炭素を深海へ運んで隔離する規模は巨大なのだ。オキアミはまた、大型のヒゲクジラの主要な餌でもある。

クジラはいくつかの方法で炭素を隔離する働きをする。何よりもまず、クジラは植物プランクトンの豊かな成長にとって重要である。この点はいくら強調してもし過ぎることはない。クジラが潜水する際の動きは栄養素をかき混ぜ、それらを表面に移動させる役割をもつ。クジラはまた、「fecal plumes（綿毛状の糞の水柱）」と呼ばれる糞を排泄する。そしてその排泄を海面近くで行うのだ。これらの綿毛状の糞には、プランクトンの成長に不可欠な窒素や鉄が豊富に含まれている。クジラの生息が確認されるどの水域にも、植物プランクトンとそれを捕食する動物プランクトンの数が集中する。言い換えるなら、クジラは栄養素を循環させるのだ。クジラの個体群が健全でなければ、プランクトンのレベルは深刻な影響を被ることになる。クジラのおかげでプランクトンが豊富に生息すれば、二酸化炭素の生物学的隔離が大規模で行われることになる。さらに副次的な利点として、漁場に魚介類が豊富に生息するようになる。魚介類の生息はプランクトンの総バイオマスに直接または間接的に依存しているからだ。クジラはまた、その長い一生の間にも、死亡時にも、炭素吸収源として機能する。クジラの遺骸は通常、海底に沈むからだ。

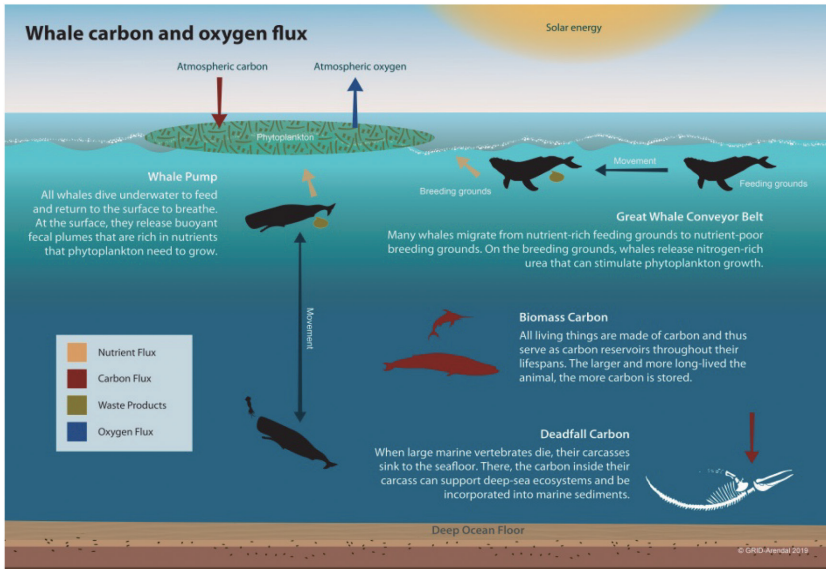


Fig.16 鯨の炭素サイクリングの図³⁰

世界の大型クジラの個体数は、現在では 19 世紀から 20 世紀初頭の大量の商業捕鯨以前の約 25% にすぎない。地球に生息した動物のなかで史上最大の動物であるシロナガスクジラの現在の個体数は、過去のレベルの 3% 程度にすぎない。メイン大学およびメイン湾海洋研究所との共同研究を行う研究員、アンドリュー・パーシング氏は、この生物学的炭素隔離能力の消失についてわかりやすく説明している。すなわち、「1 世紀にわたる捕鯨は、2,800 万ヘクタール以上の森林を燃やしたか、28,000 台の SUV 車を 100 年間運転したかに相当する」と。生物学的炭素隔

離の非常に大きな部分が、海洋植物プランクトンの光合成活動から始まることは明らかだ。それが動物プランクトンによる炭素の移動に引き継がれ、さらにその移動が、大型クジラの大量の生息と繁殖によって支えられているのだ。クジラは、海洋プランクトンという大量かつ繁殖を続けるバイオマスの不可欠な要素なのだ。これが生物の炭素ポンプに他ならないのである。

このクジラの個体数という健全性に不可欠な要素に対する脅威には、どんなものがあるだろうか？ 一般的な禁止にもかかわらず捕鯨に固執する国々の活動についていろいろ言われることが多い。その中のトップが日本だ。日本やアイスランドなどの捕鯨国が実際に捕獲したクジラの数、過去の漁獲量に比べるとそれほど多くはない。だがこうした捕鯨活動は、その間接的な影響の方がはるかに大きくなりそうなのだ。クジラは聴覚に依存している。人間が視覚に依存するのと同じだ。そのため、クジラは並外れた聴覚を持っている。驚異的な距離から音、特に低周波音を聞くことができる。捕獲されたクジラの遭難の叫びは、おそらく数百キロ離れた他のクジラによって聞きとられ、これらの非常に知的な生き物にストレス、ひいては恐怖まで与えるに違いない。ここからは、世界中の大型クジラにとって、おそらく捕鯨よりもはるかに大きな脅威となる問題に話が進むことになるが、その脅威とは、音響汚染のことだ。世界中の海で急激に増加している汚染である。船のモーターだけではない。音響汚染のなかでも最も有害な形態の汚染は、範囲が数百デシベルに及ぶソニックブームだ。こうしたソニックブームは、海

底石油探査にも、潜在的な敵の潜水艦の探索を目的として米国海軍やその他の海軍においても広く使用されている。これらが聴覚障害を起こさせるため、聴覚障害のクジラは、機能的に盲目ともなり、死亡に近い状態になるのだ。聴覚が完全に破壊されないほど遠くにいるクジラでも、威圧的な音に恐怖感を覚え、パニックに陥って逃げなければならない。このパニックにより、クジラは深い潜水から上昇する本能的なタイミングを覆されてしまい、結果として人間がそうなるように潜水病を患ってしまうということまで証明されている。クジラはさらに、ダイオキシン、PCB、有機水銀といった残留性有機汚染物質の生物濃縮という、より潜行性の高い汚染にも対処する必要がある。食物連鎖の頂点にいることから、これらの潜在的な内分泌攪乱物質および発がん物質の濃度は、クジラの体内で危険レベルにまで達してしまったようである。補足として付け加えると、商業捕鯨に賛成であれ反対であれ、こうした事態を考えるならば、安易に鯨肉を食さないようにする必要があるのではないか。この化学汚染が世界のクジラ個体群の健康に及ぼす長期的な影響はまだはっきりわかっていないが、プラスの影響ではないことは間違いない。

上の段落から明らかなことは、クジラの個体群の健全さや個体数の多さが、地球規模の炭素循環にとっていかに重要かということである。また、クジラをほぼ絶滅させかけた大規模な商業捕鯨が終わって久しい今でも、クジラが人間活動によってどれほど悪影響を被り続けるかも明白だ。海洋を管理して光合成を守ることにより地球温暖化を緩和させる議論が、つまること

ろ、大型クジラをいかに保護しその個体群回復を促進させるかという議論であるのは、ほぼ当然のことなのである。

第5章 結論

永久凍土やメタンハイドレートに閉じ込められたメタンが放出することによって生じるフィードバックループが大規模に引き起こされた場合、地球の気候は、劇的に変化する可能性が極めて高い。地質史における過去5回の大量絶滅のうち4回の原因のすべてあるいは大部分が、温室効果の急上昇によって引き起こされた地球温暖化に起因することは、ほぼ間違いない。5回のうち最も壊滅的だったのがペルム紀末の大量絶滅であり、このときには種全体の90%以上が絶滅した。我々はすでに現在の地球温暖化傾向の著しい影響を目にしている。長引く干ばつ、壊滅的な山火事、より破壊的な暴風雨、より激しい降雨にともなうより頻繁で破壊的な洪水、両極および山岳地帯の氷の融解、海面上昇、昆虫の異常発生、動植物種の南北への著しい移動といった現象だ。急上昇する絶滅率もこれに含めたい。これらすべてがペルム紀末の大量絶滅時よりもはるかに速いスピードで発生している。つまりこれは、人類に対し実存的な脅威が迫っているということである。

温室効果の急上昇に関連した過去の大量絶滅とは異なり、現在の危機は主に温室効果ガスの人為的排出の結果である。原因は我々人間なのだ。必要な緊急措置は2つある。1つは、これらの人為的排出源を削減すること、もうひとつは世界規模の

組織的運動を立ち上げ、可能な限りあらゆる方法で大気中の過剰な炭素を削減することである。だが国際社会は、ごくわずかな例外を除いて化石燃料の燃焼に起因する炭素排出量の削減のみに焦点を当てている。これはいくつかの理由から問題だといえる。まず第1に、そうした対策さえ行われていないことであって、化石燃料排出は削減どころか、ここ数十年で大幅に増加している。第2に、たとえ化石燃料排出を一晩で奇跡的になくせたとしても、「レガシーカーボン」とも呼ばれる大気中に既に存在する炭素がある以上、事実上少なくとも2℃の上昇が保証されているのだ。第3に、広範囲にわたる気候災害を回避し、かつ、永久凍土と海洋性メタンハイドレートに貯蔵された膨大なメタンの破滅的放出可能性を回避するという目的のために、十分速やかに（かつ言うまでもないが、十分経済的に）導入できるような炭素削減技術などどこにも存在しない。第4に、そして最も重要なこととして、人為的排出は化石燃料を燃焼しただけでは起こらない、ということである。これは一般的に無視されていることだが、他にも地球温暖化の原因として同じかもっと重要な人為的排出源が存在するのである。

本論者は、この第4の問題、すなわち、非化石燃料排出の規模や重要性に対する認識の欠如に焦点を当てている。続々と報告される一連の実証例からわかるように、陸地および海洋の悲惨な管理から生じる排出量は、化石燃料の排出量に匹敵するか、場合によってはそれを超えるかもしれない。これまで述べてきたように、さまざまな形の管理の誤りが、過去の時代には有機物として生物学的に隔離された炭素を大量に放出させ、同時に、

炭素を有益な有機形態として生物学的に隔離し続ける生物圏の能力を大きく低下させた。この事実を認識しないまま、温室効果ガス排出を削減したり、CO₂として存在する過剰な炭素を大気から削減したりする効果的な戦略を発見し、それを実施することは、明らかに不可能なのである。事実、残された猶予期間内で地球温暖化をスローダウンさせ最終的に逆転させられる唯一の現実的な戦略は、光合成の潜在能力を生物学的炭素隔離に活用することである。

世界中で行われている光合成活動は、日々人間活動のおよそ9倍の炭素原子を移動させており、しかも、それは正しい方向、すなわち、炭素が生命にとって有益となるような有機物形態に移動させているのだ。もしも、10倍の炭素原子を移動させるようになるまで光合成活動を強化できれば、地球温暖化は解決できると考えられる。言い換えれば、地球を救うには光合成生産をたった10%程度増加させればよいという話なのだ。これは明らかに実行可能である。

こうした点を理解するのに誰よりも貢献した人物が3人いる。1人目は、オハイオ州立大学のラタン・ラル博士で、土壌有機炭素損失の測定方法の確立を先駆的に行った。博士やその他の研究者による研究により、世界の土壌が過去2世紀に土壌有機炭素の50～80%を失ったことが証明された。これは驚異的な量だ。重要な点として、ラル博士は、土壌有機炭素の回復が気候変動を抑制するための実行可能な戦略であることを明確に述べている。だが、博士の主張ではまだ十分とは言えないかもしれない。博士の土壌炭素損失の推定方法は用途が限られてお

り、しかも野生動物保護区や都市部、森林、海洋からの消失を考慮していないため、大気へ放出された有機炭素の総量はおそらくはるかに高いものとなる。その結果、光合成による隔離によって有機炭素を回復させる戦略は、もっと大きなインパクトを持つ可能性がある。

2人目は、野生生物および草地の復元生態学者であるアラン・セイボリー氏だ。セイボリー氏は「ホリスティック・マネジメント」と自ら名付けた家畜・放牧地管理方法を先駆的に開発した。牧草地を復元し、放牧地の特定の地域で持続的に放牧できる家畜数を数倍に増やしながらか、さらに、砂漠化を逆転することを可能にする方法である。セイボリー氏は、この方法が世界の草原の半分で実施されれば、大気中の炭素レベルを数十年で産業革命以前のレベルまで下げることができると主張している。氏のパイロットプロジェクトやその方法を競い合うように見習ったいくつものプロジェクトにより、劣化した土地を短時間で驚くほど回復させることは確かに可能であることが実証されている。

3人目は、著名なオーストラリアの土壌生態学者であるクリスティーン・ジョーンズ博士である。博士は、植物と土壌微生物叢間の重要な関係の解明およびさらなる理解に努めてきた。この関係が作用して膨大な量の炭素が急速に生物学的に隔離される仕組みは、まだ一般的には認識されていない。この関係を要約する表現として、博士は「炭素ポンプ」「液体炭素経路」という新語を作った。これらの新しい概念により、炭素の生物学的隔離の仕組みについて理解がより深まるものと期待される。

博士はこうした精力的な努力により、植物は不活性土壌から栄養を摂取するだけではないこと、相当量を土壌に還元もすることを広く認識してもらうことに取り組んできた。植物、菌根菌、微生物間のこの双方向の相互作用が土壌共生ネットワークを形成し、この作用により驚異的な量と速度で炭素が生物学的に隔離され、その過程で土壌が豊かになり、保水力が向上する。このメカニズムにより、草原が気候変動を逆転させようというセイボリー氏の主張の裏付けもより確かなものとなる。

これまで、多くの人々がセイボリー氏の主張をほとんどありえないことと冷たくあしらい、実際に反証を提供することなしに、具体的な成果を認めようとしてこなかった。だが同様の説を主張するのはセイボリー氏だけではない。森林に関しては、生態学者のトーマス・クラウザーとスイス連邦大学の同僚が2019年に発表した研究において、世界中で農地に影響を与えずにさらに1.2兆本の植樹が可能であり、数百ギガトンの炭素、すなわち現在の進捗で計算した場合少なくとも人為的排出の10年分を閉じ込めることができると主張している。農地に関しては、ニューメキシコ州立大学の持続可能農業研究所で行われたデビッドCジョンソン氏とその同僚の研究は、同チームが開発した土壌管理方法で土壌中の健全な菌類やバクテリアを最大化すれば、より多くの作物をより速く、より良く、より少ない水で育てることができること、さらなる利点として、炭素が隔離されることを示した。同チームは、「開発したシステムを用いて現在観察を行っているバイオマス生産の速度は、世界の農地の11%未満におけるすべての人為的CO₂排出を相殺するのに十

分な CO₂（ヘクタールあたり 120 トン以上）を捕捉することを可能にするものである」と述べている。この 2 つの研究の論点は、適切に管理された土地における強化された光合成活動それ自体によって、人為的排出を取り除くことができるということにあり、セイボリー氏の議論と同じものである。これらのすべての戦略を可能な範囲で実施する必要がある。彼らおよびその他多くの先駆者が先駆けている方法や戦略には、例外なしに次のような望ましい副次的な利点がある。砂漠化の逆転、農業生産の改善、洪水と干ばつ防止の強化、都市の冷却、社会的結束の再構築、海洋漁業の回復、生物多様性の回復などである。地球温暖化の緩和、さらには逆転という大きな利点を考慮に入れず、ただこうした副次的な利点だけを見ても、これらの戦略を単独で実施する価値があるといえよう。さらに言えるのは、これらの難問は全部相互につながっており、かつ、気候変動に関係していることなのである。

これらすべての主張について、重要なポイントをここで述べておく必要がある。科学的確実性を賛美する現代であっても、意思決定の圧倒的多数は経験的知識に基づいている。言い換えるなら、「これは効果がある、じゃあやってみよう。理由は後で見つければいい」というやり方に基づいているのだ。地球温暖化への対応もこうでなければならない。地球温暖化の人為的原因やその対処に向けた戦略の有効性について絶対的な証拠を要求し、そのことが何もしないことの理由に都合よく使われる、この構造があまりにも長い間続いてきた。しかし、地球温暖化の明確でかつ既に現前している危険性が我々にのしかかる

スピードはあまりに速いわけで、戦略の科学的妥当性を一点の疑義もなく完全に実証してから戦略を実施する余裕などあるはずがない。ある戦略が良い結果を出しているのであれば、経験的に受け入れて実施しなければならない。気候の緊急事態に対する現実的解決策は、他に発見されてはいない。しかも、もう時間がないのだ。光合成管理の戦略なら、世界中の草地、農地、森林、都市部で驚くほどの結果を出しており、海洋でも期待されている。我々の答えはここにあり、副次的な利点だけを見ても実施の価値があることを、数々の結果がすでに十分に実証しているのだ。

この議論を経済的な観点から粹付けするのも有益かもしれない。クリスティーン・ジョーンズ博士は、炭素が生物内および生物間の取引で広く使用されている通貨なのだとみなしてきた。生態学者のジョン・トッド氏によると、「人類は常に炭素を基盤としていた。歴史のほとんどの時代において我々を支えてきた炭素は、樹木やその他の植物、動物に取り入れられた「遅い炭素」だった。産業革命以来、我々は石油や天然ガスの形態をとる、「速い炭素」の使用に移行した。速い炭素は有限であり、再生不可能だ。別の言い方をすれば、我々は現在「酸化」経済を営んでおり、過去の光合成産物を燃焼で大気に開放し、現在の光合成産物を破壊的な土地管理を通じて大気に開放してしまっているのだ。その悲惨な結果が、汚染、戦争、社会構造の崩壊、そして地球温暖化という極度の危機を招いているのだ。自らを救い、世界を再び緑に変え、生き生きとした生命で満たすには、酸化経済を捨て、遅い炭素による光合成経済に戻らなければな

らない。これを達成しうるのが土地管理戦略なのである。ただこの戦略を推進するには経済秩序を変える必要があるし、死を早めるという意味での速い炭素（それを使用した人はお金を払わされる）にも、豊かな生命を与えてくれる有機的な遅い炭素（それを築いた人には報酬が与えられる）にも、どちらにも正しい価値付けを行う必要がある。したがって、戦略を成功させるには、経済管理にかかわる要因と土地管理にかかわる要因を共に再考する必要があるのだ。

唯一現実性のある解決策即ち、気候変動に対する光合成ソリューションの実現にかけられる時間は、ほとんど残されていない。地球温暖化は、地上のソリューション可能な場所をどんどんなくしてゆくだろう。降雨帯は北と南に移動し、南欧や北米など、地球上至るところに、サハラのような砂漠を生み出す。湿地帯が消えゆく。森林が燃えきり、草原や至る所の農地が砂漠化する。海面上昇が広大な陸地を水没させる。温度が上昇し酸性化している海洋は海の砂漠となる。サンゴ礁が消える。壊滅的な現象が次々に起こるのだ。光合成ソリューションを実施することによって成功を導くことが可能な時間はせいぜい2～30年しかないのである。

そしてその成功は、絶対に達成しなくてはならない。光合成活動の強化は、科学的調査によっても、さらに重要なことに世界中における応用結果によっても、陸地や水域の破壊を緩和できることが実証されている。しかも、最も重要なこととして、光合成の強化は、気候変動の逆転にも大きく貢献することが実証されているのである。希望を無くし、危機が増大する一方の

現状にあって、上記の取り組みや結果は人類に希望を与えてくれる。この希望を現実のものにするためには、これらの発見や方法をできるだけ早く、できるだけ大規模に適用する必要がある。それ以外、世界には選択肢はない。他の選択肢は想像を絶するほど恐ろしいものだからだ。

-
- 1 “Global Potential of Soil Carbon Sequestration to Mitigate the Greenhouse Effect” by Rattan Lal <https://doi.org/10.1080/713610854>
 - 2 “Terrestrial Gross Carbon Dioxide Uptake: Global Distribution and Covariation with Climate” Beer et al. Science 2010 Aug.
 - 3 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2013-11-04/kyoto-veterans-say-global-warming-goal-slipping-away>
 - 4 “Are We Falling Off the Climate Precipice” by Dahr Jamail <https://oilprice.com/The-Environment/Global-Warming/Are-We-Falling-Off-the-Climate-Precipice.html>
 - 5 Ibid.
 - 6 Natural catastrophe know-how for risk management & research by Munich RE
 - 7 Graph from “The Siberian Traps and the End-Permian mass extinction: a critical review” by Andy Saunders and Marc Reichow Chinese Science Bulletin 2009.
 - 8 Graph from “The Siberian Traps and the End-Permian mass extinction: a critical review” by Andy Saunders and Marc Reichow Chinese Science Bulletin 2009.

-
- ⁹ “Global Changes in Drought conditions Under Different Levels of Warming” by Gustavo Nauman, Lorenzo Alfieri et al. in *Geophysical Research Letters*, March 2018.
- ¹⁰ Source: Shutterstock.com
- ¹¹ European Environment Agency (EEA) report No 12/2012 *Climate Change, impacts and vulnerability*, and quoted in *Grist*, Nov. 21, 2012: “The 16 scariest maps from the E.U.’ s massive new climate change report” by Phillip Bump
- ¹² *Ocean Today: Arctic Sea Ice Sets Record Low – January 28, 2017.*
- ¹³ *Carve: The Carbon in Arctic Reservoirs Vulnerability Experiment*, Charles E. Miller Conference Paper, IEEE Aerospace conference Proceedings, March 2012.
- ¹⁴ “Methane Hydrate: Killer cause of Earth’ s greatest mass extinction” Uwe Brand, et. Al. *Palaeoworld*, Volume 25, Issue 4, December 2016.
- ¹⁵ “Methane Hydrate: Killer cause of Earth’ s greatest mass extinction” Uwe Brand, et. Al. *Palaeoworld*, Volume 25, Issue 4, December 2016.
- ¹⁶ *Global potential of Soil Carbon Sequestration to Mitigate the Greenhouse Effect* by Rattan Lal
<https://doi.org/10.1080/713610854>
- ¹⁷ Images Republished Courtesy of the Savory Institute
- ¹⁸ Ibid.
- ¹⁹ Ibid
- ²⁰ Ibid

-
- ^{2 1} Source: Faslanyc - Complications with Complexity - November 7, 2010
- ^{2 2} “Glomalin: Hiding place for a third of the world’ s stored soil carbon” Wright, Sara F.; Nichols, Kristine Agricultural Research; Vol.50, Iss. 9 (Sep 2002)
- ^{2 3} See footnote no. 2 above
- ^{2 4} The United Nations Decade for Deserts (2010-2020) and the fight against Desertification https://www.unccd.int/sites/default/files/inline-files/Quick%20Facts%20on%20drylands%2C%20deserts%2C%20desertification%20and%20land%20degradation_0.pdf
- ^{2 5} “Topsoil Erosion” Eric Verso, Stanford University <http://large.stanford.edu/courses/2015/ph240/verso2/>
- ^{2 6} “Global Potential of Soil Carbon Sequestration to Mitigate the Greenhouse Effect” by Rattan Lal <http://large.stanford.edu/courses/2015/ph240/verso2/>
- ^{2 7} Source: Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies
- ^{2 8} Finance and Development, Vol 56, No 4, December 2019. “Nature’ s Solution to Climate Change” Ralph Chami et. al. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2019/12/natures-solution-to-climate-change-chami.htm>
- ^{2 9} “Diel Vertical Migration” by Andrew S. Brierley Current Biology, Volume 24, Issue 22, November 17, 2014
- ^{3 0} “Diel Vertical Migration” by Andrew S. Brierley Current Biology, Volume 24, Issue 22, November 17, 2014

西田哲学と今西哲学から観る生物多様性
Thinking about biodiversity from Nishida's
philosophy and Imanishi's philosophy

元田 武彦

Takehiko Motoda

[Abstract]

In the targeting of biodiversity conservation, it is most important to understand the relationship between Life and the environment. However, because there is no clear definition of Life, the relationship between Life and the environment remains ambiguous and unclear. It can be stated that this has led to endless environmental destruction.

To deal with this dilemma, Yoshiaki Ikeda and Shinichi Fukuoka succeeded in elucidating the essence of Life for the first time in the world. They achieved this by strictly comparing and contrasting Nishida's Life philosophy with Fukuoka's Life science. The thesis presented in their publications demonstrate that Life and the environment are in a real relationship of "dynamic equilibrium, co-existing in a state of absolute contradiction".

This intuitive understanding has been part of the religious beliefs of the Japanese people since the Heian period, when the priest Annen meditated deeply on the Buddhist tenet that “all sentient beings have the Buddha Nature” and finally put forward “all things have the Buddha Nature”, in that sentience and the environment exist united just as they are. In effect, a philosophical and ultimately a scientific basis was given to Annen’s thought.

More importantly, we are thus able to confirm that Nishida’s scientific philosophy is universal in scope. It provides us with a philosophy to deal with urgent environmental destruction without being led astray. As a corollary, Imanishi’s philosophy, which is the practice of Nishida’s philosophy in the biological world, can be applied.

目 次

序文

第1章 西田哲学の概観

第2章 西田の科学哲学

2-1 数学の世界

2-2 物理の世界

第3章 西田生命哲学と福岡生命科学

3-1 福岡による西田哲学の解読

3-2 生命の環ーベルグソンの弧（アーク）

3-3 動的平衡モデルの具体例

- 第4章 生命と環境の関わり
 - 4-1 西田の歴史的世界の哲学モデル
 - 4-2 西田の弁証法的一般者の世界
 - 4-3 種の生成発展の問題
 - 4-4 西田哲学と地球環境の問題
- 第5章 今西の「生物の世界」と環境問題
 - 5-1 相似と相違
 - 5-2 構造について
 - 5-3 環境について
 - 5-4 社会について
 - 5-5 歴史について（ダーウインの進化論）
- 第6章 考察
 - 6-1 上座部仏教から観る生物多様性
 - 6-2 西田哲学から観る生物多様性
 - 6-3 今西哲学から観る生物多様性
- 第7章 結言

【補遺】 場所的論理－西田幾多郎 秋月龍珉

序文

” ひげ剃りにも哲学がある”

学生時代、外国の小説を読んでいた時に頭に入ってきたフレーズである。爾来、髭を剃るたびに反芻していた言葉だが、それが半世紀を経て西田哲学のキー概念である「行為的直観」であることに気

づいた。

髭をあたるとき、手触りで確認しながら角度を合せてカミソリを動かす。それは無心の境地である。

もちろん「行為的直感」にはピンからキリまでである。ひげ剃りはピンの方で、キリの方は後述の数学の世界で言及するように、数理の基本を闡明するレベルのものまでである。西田自身はロッククライミングとか画家の三昧境を例にあげている。

本論者の直接的な動機は、福岡生命科学が西田哲学を検証したと判断したところから出発したことにある。ところが生命現象と生物多様性とを直接的に結びつけるには隔たりが大きい。生命体と生物多様性を媒介するものは生態学であり、その分野に西田の門下生といわれる今西錦司がいることが分っていた。

今西門下生説の真偽を判断するために、西田の哲学全般を含めて理解し、そこから今西生態学を俯瞰する必要が生じてきた。ただし、本稿では西田は科学哲学¹を重点的に、今西は名著と言われる「生物の世界」に絞って考察を進めた。

ところで彼らの著作はいずれも1940年頃であり、その現代性について心配する人がいるかもしれない。京大総長の山極寿一は、2019年8月の科学季評において西田幾多郎「論理と生命」及び今西錦司「生物の世界」を取り上げている。また2019年6月、京大・エコールノルマル・ユネスコ共催「自然は考えるのか？」のキーノートスピーチで、山極は真っ先にこの二人の名前を挙げて

¹西田哲学選集第二巻 野家啓一 1998 燈影舎

いる²。

” 難解な西田哲学”

西田哲学は難解だと言われているが、その理由として以下の三つが考えられる。

①哲学概念を表す言葉が通常使われていない用語である。

哲学用語辞典が必要だと思えるが、なぜか発行されていない。

②背景に禅的な素養がないと腑に落ちない哲学概念用語がある。

事例；純粹経験、場所の論理、無、絶対無

③哲学概念用語の定義に対する西田の思惟が年々深まり、その意味が変遷していくことも理解を困難にしている。

一方、理解するに有利なところもいくつかある。以下に、その点を端的に示す。

①哲学論文に含まれる概念用語の数が少なく、しかもほとんどの分野で同じ概念用語を使って記述している。

②多くの場合、論文を発表するたびに、序文を書いて、前の論文との哲学概念用語の意味的変遷を解説したり、文中においても、その思索過程を詳述している。

③科学から来ていると思われる用語があり、それらが我々の理解を助けてくれる。

用語事例；時間即空間、空間即時間、非連続の連続

④哲学体系が理解しやすいように、哲学モデルが創られている。

哲学モデル事例；数学モデル、歴史的な世界モデル

²International Association of Japanese Philosophy

西田は己が思索に確信を持つようになってから、科学哲学に正面切って挑戦したと思われる。逆に考えると、科学に目を向けたとき、自分の思索が間違っていないことを確信していたとも言えよう。西田晩年の哲学は、科学哲学がキーとなっている。また、池田善昭が”西田哲学を理解するには生命哲学から入るのが良い”と云うのは、ある意味で正しい見識である。なぜなら生命哲学の「論理と生命」、「種の生成発展の問題」や「生命」は、哲学概念用語が安定した西田晩年の十年間に集中しているからだ。

その十年間に発表された生命、物理、数学等の科学哲学関係の論文を以下に掲げる。

- ・1936年 「論理と生命」
- ・1937年 「種の生成発展の問題」
- ・1939年 「経験科学」
- ・1943年 「知識の客観性について」
- ・1944年 「物理の世界」「論理と数理」「空間」「生命」
- ・1945年 「数学の哲学的基礎づけ」

また、西田の難解な宗教哲学に対しては、哲学概念用語の解釈事例として、同じ禅哲学者秋月の解説を補遺として紹介する。

以上のような考えに基づいて本稿の目次を構成した。

第1章 西田哲学の概観

西田の専門は宗教哲学や芸術哲学の分野がメインと見なされ

ている。1909年に発表した初期の論文「善の研究」³が代表作と受け取られ、最晩年に「場所的論理と宗教的世界観」を発表しているからであろう。しかし、西田は「善の研究」のキーワードである「純粹経験」に不満を持ち、思惟を深めていった。そして彼は1913～1917年にかけて発表した「自覚における直感と反省」を経て、1927年の「働くものから見るものへ」で独自哲学確立の端緒をつかんだと言われている。ついで1930年の「一般者の自覚的自己限定」、1932年の「無の自覚的限定」、1935年の「行為的直感」において哲学の概念用語が定まった。

まず、「無の自覚的限定」の序において、西田は実在の存在様式に関する基本的な認識を以下のように語っている⁴。

『実在と考えられるものは、その根底に何処までも非合理的と考えられるものがなければならない。単に合理的なるものは実在ではない。しかし非合理的なるものが縦（たとえ）、非合理的としても、考えられるという以上、如何にして考えられるかが明かにせられなければならない。非合理的なるものが考えられるというには、我々の論理的思惟の構造そのものに、その可能なる所以のものがなければならない。非合理的なるものは考えられないというならば、その然る所以を明にせなければならない。考えることができないというのは、既に考えることであり、そのこと自身が矛盾でなければならない。個物的なるものが考えられるというにも、それが考えられるというかぎり、何らかの意味において一般者の自己限定として考

³善の研究 西田幾多郎 2016 講談社学術文庫

⁴西田幾多郎哲学論集1 無の自覚的限定 序 255p 岩波文庫

えられねばならぬ。個物を包む一般者というものがなければならぬ。私は何処までも自己自身を対象的に見ることのできない、しかも自己において自己を対象化する我々の自覚的限定と考えるものを一般者と考えることによって、かゝる矛盾を解き得ると思う。』

西田哲学の特徴は、實在に潜む非合理性を正面から取り上げていることであると考え。實在に潜む非合理性とは、生命がもつ”生きるという意思”だと思われる。

原始に誕生して以来、生命体は意識しているかいないかに拘らず生きるという目的を追求してきた⁵。生き続けるという意思に伴い、あらゆる欲求が生じた。それは生命体がもつ本質的な欲求であり、幾多の天変地異をくぐり抜けて生命が地球に存続してきた要因である。独立栄養生物以外の生物は、他の生物を捕食して生体を維持しなければならない。従属栄養生物の生存メカニズムである消費と生産の絶対矛盾的自己同一こそが、實在がもつ非合理性であろう。そしてその非合理性こそが實在の根本的なあり方であるとの認識のもとに、哲学概念用語である「自覚」、「行為的直感」、「作られるものが作るものを作る」、「矛盾的自己同一」を創出したと考えられる。

さらに、西田は次のような言葉を語る⁶。

『純粹経験の考以来、私の考え方は最も直接的な具体的な實在か

⁵文芸日女道598号 上座部仏教から観る生物多様性 元田武彦
2017

⁶西田幾多郎全集 第13巻 137、138p

ら出立するというのでした。今はそれを歴史的事実の世界を考慮するのでございます。』

『私は今、歴史的事実というものを中心として考えているのでございます。我々がそこから生れ、それに於て働き、そこへ死んでゆく歴史的事実の世界というものはどんなものであるか。それはどんな構造を有ったものであるか。そして種々なる実在界と考えられるものが如何にしてそれに含まれ、種々なる哲学的問題が如何にしてそれから考えられるかを明にしようと努めて居るのでございます。』

これは1936年の西田の率直な感想である。純粹経験を突き詰めて行って得た結論が、歴史的事実、すなわち此の世界こそが実在そのものであるとの明快な言明である。その実在を構築してきた最大のものが「行為的直感」であり、それはヒトの手の働きに帰着すると結論づけるのである。

この歴史的事実の概念に至る基本的な思惟方法を、1933年の「行為的自己の立場」⁷を参考に検討してみよう。西田は行為する所に真に我々の自己があると考えている。ここに冒頭部の文章を抜粋する。

『私には哲学は未だかつて一度も真に行為的自己の立場に立って考えられたことはないのではないかと思われる。従って我々が行為するこの現実の世界がいかなるものであるかが、その根底から考えられていない。ギリシャ哲学は言うに及ばず、経験的事実を中心とした近代哲学といえども、その主知主義たるに変わりはない。理

⁷西田幾多郎哲学論集Ⅱ 行為的自己の立場 2016 7p 岩波文庫

性に代えるに感官を以ってしても、感官的なるものも知的自己の対象たるを免れない。実践を中心とすると称するマルクス哲学と雖も、对象的なるものから行為の世界を変えようとするかぎり、それは真に行為的自己の立場に立つものではない。実証主義的に考えられる対象界から真に歴史的なものは出てこない。』

主知主義 (Intellectualism) とは、プラトン以来の人間精神を「知性・理性」、「意思」、「感情・欲望」に3分割する見方の中で、「知性・理性」の働きを重視する立場を指す。「合理主義・理性主義」に類似した概念だが理性そのものよりも、獲得が目指される「知識」「知性」の方に、より重きをおいた表現となっている。主知主義は意志の働きを重視する主意主義 (英: voluntarism) や、感情の働きを重視する主情主義 (英: emotionalism) と対置される。

主知主義の立場に対して、西田は「主客未分」の立場（「行為的自己」と称する）で哲学することにより実在の実体に迫る。この立場においては、主観と客観とが分かれる前の段階においては、論理と生命と実在が一つになっている。主観と客観とが分かれてしまった段階では、主観性の原理の上に思考が組み立てられる（「知的自己」と称する）ことになり、そこにロゴス（理性；幾何学が典型）的思考が入り込んできてしまう。西田は観察するもの自体になってそのものを見る立場（「物となって考え、物となって見る」⁸）を「直感」と称し、直感の先に有る、ありのままの世界であるピュシス（いのちある生物的自然）を感じることを「行為的直感」と定義し、その

⁸西田幾多郎哲学論集3 自覚について 376p 岩波文庫

実在を知ることを「自覚」と称して科学哲学を構築していった。

また、「論理と生命」の序⁹では次のように云う。

『生きていくと云うことは、働くということである。働くということは、歴史的現実の世界において物を作ることではなければならない。何らかの意味において制作的ならざる人間の行為というものはない。我々は歴史的世界の要素として歴史的現実に関わり生きていくのである。歴史的世界とは作られたものから作るものへと動き行く世界であり、かかる矛盾的自己同一として自己自身を構成し行く所に、理性というものがあるのである。我々の思惟作用とはこれに基くものでなければならない。具体的真理は具体的生命の立場から考えられるものでなければならない。そこに哲学というものがある。』

「歴史的現実の世界」とは、地球上における生きとし生けるもの全ての歴史的活動が集積されているただ今現在の現実をいう。また、「作られたものから作るものへ」という表現は西田が好んで使う哲学概念で、「作られたもの」というのは地球上で作られた全てのもの、すなわち、海、陸、大気、生命体などの地球の活動で生まれた全てを指しており、「作るものへ」という言葉はそれらが新たに作る全てを指しているのである。

ここで重要なことは、全ての人が歴史的世界、すなわち只今現在の世界を形成することに参画していることを指摘していることである。表に立って華々しく活動する人も、何もせずに佇んでいる人

⁹西田幾多郎哲学論集 論理と生命 2016 173p 岩波文庫

も等しく歴史を作り出しているのである。この言明は、人類の活動のみならず、生きとし生けるもの全てが歴史的世界の形成に参画していることをも表現している。

第2章 西田の科学哲学

2-1 数学の世界

1) 背景

西田は哲学より前に数学と出会っている。16歳の時、金沢の専門学校に赴任してきた東京帝大数学科2期生の北条時敬に数学の教えを乞いに行っている。北条は後に東北帝大と学習院の学長を務めた人物である。その頃、数学者トドハンターの「円錐曲線幾何学」の訳書を手に入れて読み、強い印象を受けた。此の本によって、西田は数学理論の美しさと面白さに目を開かれたのである¹⁰。

2年後、第四高等学校に入った西田は、将来の進路を選ぶに当たって、数学を専攻すべきか哲学を専攻すべきかで思い悩むのである。その間の心境を、京大定年時に次のように語る。

『四高では私にも将来を決定すべき時期が来た。そして多くの青年が迷う如く私もこの問題に迷うた。特に数学に入るか哲学に入るかは、私には決し難い問題であった。尊敬していた或る先生からは、数学に入るように勧められた。哲学には論理的能力のみならず、詩人的想像力が必要である。そういう能力があるか否かは分からないといわれるのである。理においてはいかにも当然である。私もそれを否定するだけの自信を有ち得なかった。しかしそれに関わらず私

¹⁰西田哲学選集第二巻 解説 1998 456-457p 燈影舎

は何となく無味乾燥な数学に一生を託する気にもなれなかった。自己の能力を疑いつつも、遂に哲学に定めてしまった。』

尊敬していた或る先生とは、2か月後に金沢を去った北条時敬であらう。

数学との縁は晩年まで続いた。死の2年前の1943年に、科学哲学の下村寅太郎を介して高木貞治の後継者である末綱恕一と出会ったのである。末綱は、難解で定評の或る西田哲学を驚くべき速さで吸収し、根本思想である「行為的直観」を己が数学思想に取り込んだ¹¹。

2) 数学者との交流

末綱は、後に世界的名著として知られる「解析的整数論」を刊行している。数学者がどのように西田哲学を把握していたかに関して、末綱恕一が考察した「行為的直感」に関する事例を、高橋秀裕の文章より以下に抜粋する。

『西田哲学のうち、末綱をとくに引きつけたのは、その根本思想の一つといわれる「行為的直観」の思想であった。末綱は後年「西田先生を念ふ」(『思想』昭和二〇年一〇月号)の中で、「数学に於て古来数は基数と序数とどちらが先であるかといふ難問があつて、之がその根柢にある行為的直観を闡明することによって解決できるのである」と述べている。末綱は続ける。「基数といふは勿論イデ

¹¹現代密教第22号 華嚴経に魅せられた数学者 末綱恕一 高橋秀裕
2011

ア的、空間的のものであって、序数といふのは数へることによって出来るので時間的のものである。ここで数へるというものをよく考へてみるにそれは1を次ぎ次ぎに加えて行くことではあるが、ただ1を加へたばかりで新たな序数が出来るのではない。新たな序数が出来るためには、1を加へて出来る全体を綜合して見ることがなければならない。この行為的直観によって時間的のものが空間的となり、序数が基数になるのである。時間的な序数と空間的な基数とが矛盾的自己同一をなすわけである。従って両者はいづれが先かと言ふことのできないものであることが判明する。』

そして、次の言明は、行為的直観によって西田哲学のまさに真髄に触れたと思われる末綱の数学観を示している。

『今日の数学は多くの記号を幾らかの公理で動かして行くもので、『記号の数学』と言ってよいのであるが、この記号が世界に於てあるものを表現して大局から見ると普遍数学的性格のものになること、即ち記号の数学が『世界の数学』になることは、ものを具体的、ロゴスの的に把握する我々の行為的直観に拠って、世界の実在が記号で表現されるところに根拠があるのである。或るものが他のものを表現するといふのは、我々が表現させるのであり、我々が表現するわけであるのである。』

西田は末綱宛に35通ほどの書簡を送り、そこにおいて西田の行為的直観に関する考え方が明に読み取れる。

『再伸 普通では論理と直観とが相離れたものと考へられ直観とは非論理的とすら考へられる。而して直観が論理的とならなければ知識ではないと考へられる。直観的内容は論理の形式に対して質料的と考へられる。一応はさうとも考へられるが併し単に抽象論理の

形式から何等の客観的〔知識〕も成立せない。数学でもさうであろうとおもひます。客観的知識の形式即ち具体的な論理の形式といふのは私は直観を含んだものと考へるので御座います。(中略)

普通に直観といふものは感覚的な知覚の如きものを考へて居るのに過ぎませぬ。本当の直観といふものではないと思ひます。無限なる関係の關係として定まるもの故そこから又無限の關係が成立するものでなければならぬ。故に私は行為的直観ともいふので御座います。我々の世界は無限なる關係の關係として行為的直観的に形が定まると共にそこから又無限の關係が成立し形から形へと動き行くとおもひます。数学といふのはかゝる矛盾的自己同一的世界の記号的關係を表すものかと存じます。 故に Mathesis universalis〔普遍学〕といふことも云はれるのでせう(四月二日付)。』

『御手紙を拝見いたしまして喜ばしく存じました。御考は私全く承認いたします。哲学の専門の人が分つてくれないのにとにかくそこまで御理解下されたこと難有存じます数学や科学の基礎にある行為的直観を明にすべきであるといふ御考全くその通りで御座います。そこへ行くと哲学者は粗大にて中々むつかしい(五月五日付)。』(句読点、下線は筆者追記)

3) 数学世界の表現モデル

西田は「数学の哲学的基礎付け」¹²⁾において、図2-1に示すような矛盾的自己同一モデルを用いて数学世界を表現している。

¹²⁾西田哲学選集第二巻 数学の哲学的基礎付け 1998 337p
燈影舎

このモデルは、書簡で述べていた“我々の世界は無限なる関係の関係として行為的直観的に形が定まると共にそこから又無限の関係が成立し形から形へと動き行くとおもひます。”と云うことを表現したものである。さらに具体的に、「矛盾的自己同一の場所的論理」¹³において次のように展開する。

『個物的多の一々が全体的一を表現すると共に一々が全体的一の自己表現となる。かかる多と一との矛盾的自己同一的体系においては、個物的多の全体的一的関係すなわちその全体が、決定せられたものから決定するものへと動いて行く。

私は右の如き運動を、無基底的に形から形へ、形が形自身を限定すると言う。形とは、個物的多と全体的一との矛盾的自己同一的に、矛盾的自己同一体が自己自身を決定した、すなわち全体が全体自身を決定した一つの全体的関係である。

形と形とを比較するのは、形というものを決定する立場においてでなければならない。決定せられた形の立場は、決定する立場ではない。他と一との矛盾的自己同一的に、矛盾的自己同一体が自己自身を決定した、一つの全体的関係が、決定せられた一つの形である。かかる一者の立場において無限の形が含まれ、比較せられ、形から形へと形が創造せられて行くのである。かかる形の形は、矛盾的自己同一的に自己自身の中に自己自身の中心を有つ、すなわち焦点を有つ。自己表現において自己自身を有つのである。無論、この焦点というのは、固定せる点ではない。無限に動き行く点である。』（筆

¹³西田哲学選集第二巻 数学の哲学的基礎付け 1998 323p
燈影舎

者註；個物とは人格的自己を意味する。）

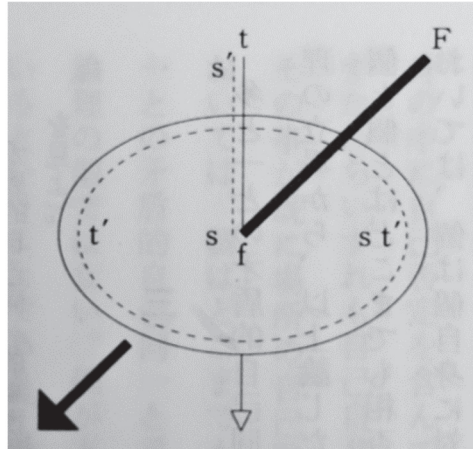


図2-1 矛盾的自己同一体
場所的自己限定として絶対現在の図式

『sは個物的多的自己限定面、tは全体的一的自己限定線、前者は絶対空間。後者は絶対時間。空間は即時間的に、t線に沿うてs'線的、すなわち一の自己否定的多、時間は即空間的に、s面に沿うて、t'面的、すなわち多の自己否定的一。

Fは絶対現在の自己限定として、作られたものから作るものへと、世界の自己形成線、場所の自己限定線。fは焦点。t→t'へとして、全ての個多はs面において合一集合的、s面は個物的多的（ここに Vereinigungsmenge;合一集合）。

s→s'へとして、全ての個多がt線に沿うて、結合集合的、t線は全体的一的（ここに Verbingungsmenge；結合集合）。

F 線において、多と一との矛盾的自己同一的、時間的・空間的、空間的・時間的、全ての個多が自己形成的、冪集合的（ここに Potenzmengen）。

矛盾的自己同一的场所は自己の中に自己焦点をもち、F 線に沿って自己自身を形成して行く、ここに群論的。』

西田の矛盾的自己同一のモデルは、矛盾的自己同一に普遍的に当てはまるものである¹⁴。このモデルの特徴を検討するために、本稿では後述する第4章において気鋭の数学者テグマークの实在モデルと比較する。

2-2 物理の世界

1) 背景

すでに見てきたように、西田は数学の世界と早くから接点を有していた。では、物理の世界との接点はどのように始まったのであろうか。伝記によると、10歳の時、学業奨励会に参加して、成績優秀のため、物理の教科書を贈られるとあるが、その後、特筆すべき接点はない。

しかしながら、西田が哲学の道に入った1900年代初頭、物理学はニュートン以来の古典物理学からアインシュタインの相対性理論やボーア、ハイゼンベルグ、ディラックの新たな量子力学に革命的な変化をとげていた。そして西田は全ての学問の構造を明に

¹⁴西田幾多郎哲学論集Ⅲ 場所的論理と宗教的世界観 2016
333p 岩波文庫

する哲学上の使命感を持っており、特にこの新たな学問領域の哲学構造に非常な関心を示していたのである。

西田は、科学の世界における最先端の情報を把握しており、1921年に改造社の社長とアインシュタインの日本招待を企画して実現させた。アインシュタインは、日本への航海途上でノーベル賞受賞を知ったとのことからすると、西田は相対性理論の論文をすでに読んでいたと思われる。京都大学でのアインシュタインの講演は12月22日に行われたが、彼は相対性理論を発見した背景と経緯についての講演を要望し、アインシュタインも快く引き受けたとのことである。

この講演ののち、西田の時間即空間、空間即時間の哲学概念は確信に変わったと考えられる。

また、西田は量子力学に関しても最新の情報をキャッチしていた。1922年と1929年の二度にわたり、ケンブリッジ大学のデューカス教授職にあるディラックが日本を訪問している。最初の訪問で、朝永振一郎が東京でその講演を聞いており、父の朝永三十郎を通して同僚の西田に情報が伝わったと考えられる。ディラックは1925年にローレンツ対称性に基づくディラック方程式を発見した。二度目の日本訪問では、京大で講演があった。西田は、ディラックが量子力学の世界を原理的に転換した衝撃を生々しく感得したと思われる。

西田は、このときに理論物理学における”対称性原理”と己が哲学の”矛盾的自己同一の原理”が類比関係にあると思惟したと思われる。この時以降、西田の哲学概念用語はぶれることはなかった。そして、これを境に西田の科学哲学が冒頭で紹介したように大躍進

を遂げたのである。

2) 物理世界の表現

まず、「自己表現」についての西田の定義を引用する¹⁵。

『世界が自己表現的ということは、科学者には理解し難いかも知れないが、科学者はいつもかかる仮定の下に仕事しているのである。科学者は、実験において、世界が我々の意識を通じて、自己自身を表現するものとして、事実と事実との関係にある表現形式によって表現するのである。これが科学的法則というものである。それぞれの科学はそれぞれの表現形式を持つ。例えば、物理学においては、それが数学的表現形式である。その表現が世界そのものの自己表現なるかぎり、真である。我々の自己は世界の個物として、我々の意識は、言わば世界が自己自身を映す鏡の如きものである。』

このような「自己表現」をイメージして、物理の世界を次のように記述する。図2-1の矛盾的自己同一体を参照してもらえればよくわかるのである。

『自己表現に於て自己を持つ世界は、どこまでも作られたものから作るものへと、形が形自身を限定する世界、自己自身を限定する形の世界である。形作られたということは、無数なる物と物との関係が矛盾的自己同一的に決定したということである、物の世界の一つの形が決定したということである。斯く矛盾的自己同一的に一つの形が決定せられたということは、世界が自己肯定的に自己自身を決定したことであり、やがてそれはまた自己自身を否定して他に移

¹⁵西田哲学選集第二巻 物理の世界 1998 189p 燈影舎

り行くことである。故に形から形へである。斯く形から形へと移り行くことが、世界が変ずること、動くことであり、ものが動くこと、働くことである。』

これでわかるように、図2-1の矛盾的自己同一体は物理の世界を表現しているのである。そして西田は、物理の世界の基軸である時間と空間についての用語を以下のように定義する¹⁶。

『通常のように、時に於いて世界を考える時、無限なる発展の世界は、時が内に超越的なるものを含むとも考えられるであろう。しかし私はそれを時が自己否定的に、空間に於いて自己を持つと考えるのである。実在的時というものは、此の如きものでなければならぬ。私は時の裏面に、どこまでも空間を考えるのである。空間と時間とを、いつも矛盾的自己同一的に考えるのである。個物的多の自己否定的一を時間、全体的一の自己否定的多を空間と言う。私はかかる意義において、時間空間の語を用いるのである。』

そして、大きく変容している物理世界の状況に対して「身体的自己」、「自覚」、「直感」、「作るものと作られるもの」、「矛盾的自己同一」の概念を用いて、以下のような哲学構造に基づく認識を示すのである¹⁷。

『従来の古典的物理学というのは、固、対象論理的独断に囚われたものであって、真に身体的自己の自覚の立場に基づいたものではなかった。しかるに物理学自身の発展の結果、今日の物理学はかかる立場へと反省せられて来たのである。人は今日、物理学は非直

¹⁶西田哲学選集第二巻 物理の世界 1998 197p 燈影舎

¹⁷西田哲学選集第二巻 物理の世界 1998 227p 燈影舎

感的になったと言う。私はこれに反し従来の物理学が対象論理的に独断的であったのだと考える。今日の物理学こそ真に身体的自己の直感に還ったのである。相対性原理によって、物理的時間空間関係が身体的自己の自覚の立場から明らかにせられた。そこに既に我々の歴史的身体的自己の立場から、物理的世界成立の形式が明らかにせられたと言ひ得るであろう。しかし相対性原理の物理学は、なお古典物理学の続きに過ぎなかった。対象論理的物理学の極致とも言うことができる。どこまでも連続の物理学であった。なお、作り作られる自己の立場からは抽象せられていた。今日の量子力学に至って、物理学は始めて真に身体的自己の自覚の立場、徹底的に事実的実証の立場に還ったと言ひすることができる。作るものと作られるものとの矛盾的自己同一の立場、身体的自己の実験的自証の立場に立ったのである。そこに非連続の連続の物理学とならざるを得なかった。物理学は相対性原理において時間空間の形式を自覚し、量子力学によって因果律を自覚したと言ひすることができる。』

第3章 西田生命哲学と福岡生命科学

3-1 福岡一池田による西田生命哲学の解読¹⁸

池田善昭との対話を通じて得た認識に基づき、福岡伸一は西田論文の「生命」を以下のように生命科学用語に抄訳した。

1) 【西田原文①】(385p)

¹⁸福岡伸一、西田哲学を読む 池田善昭、福岡伸一 2017 明石書店

世界は個物的多と全体的一との矛盾的自己同一の世界である。何処までも多の自己否定的一として時間的に、時間と空間との矛盾的自己同一的に、作られたものから、作るものへと、形が形自身を形成し行く世界である。私は之を絶対現在の自己限定と云う。永遠に動き行くものは、永遠に決定せるものとして、絶対空間的に、永遠の過去に於いて表現せられてあるものであり、永遠に決定せるものは、永遠に動き行くものとして、絶対時間的に、永遠の未来に於いて表現せられて有るものである。永遠の未来は永遠の過去に、永遠の過去は永遠の未来に映されて居ると云うことができる。かかる世界は単に過去から未来ではない、単に機械的ではない、又単に未来から過去へでもない、単に目的的でもない。過去と未来との矛盾的自己同一的に、作られたものから作るものへ、作るものから作られたものへである。作るものと作られたものとの矛盾的自己同一的に、現在が現在自身を限定する世界である。此から相反する両方向へ、過去と未来とが考えられるのである。絶対現在の世界は現在が現在自身を限定する世界である。現実の世界とは此の如き世界でなければならない。

【福岡訳①】

世界（＝この場合、生命の世界）は、雑多な細胞の集合体であるものが、全体として一つの有機体として機能するという、相反する状態が重なりあった世界であるといえる。

これは逆反応（合成と分解、酸化と還元、あるいは取り込みと放出）が同時に行われている上に成立するバランス、いわゆる「動的平衡」状態といえる。

細胞がたえまなく自ら死に・自ら作り出す流れ（＝時間）の中に個体はあり、個体はたえまなく交換されるジグソーパズルのピースのごとき細胞によって、おぼろげで輪郭（＝空間）を持った全体像としてある。

動的平衡によって生じる流れ（＝時間）と、動的平衡に関わる物質・エネルギー・情報の広がり（＝空間）は、たえず壊され、たえず作り変えられるゆえに、とどまることも一定の形をとることもない。

合成されたタンパク質がタンパク質分解酵素としてタンパク質を分解する一方で、タンパク質合成装置として新たなタンパク質を作り出す。たえず合成と分解が繰り返されるが二度と同じことはおこらない世界である。

私はこれを一回性（＝絶対現在）の動的平衡と云う。

たえまなく変化を続ける動的平衡は、たえまなく移ろいゆくゆえに、一回限りの新しい平衡状態を絶えず創りだす。

<以上が西田原文の下線部の訳に相当する>

（中略）

したがって動的平衡の世界は、ある状態が次の状態を導くようなアルゴリズムではない。機械のような因果関係もない、未来は過去と一対一に対応しない、ある目的を実現するために方向性を持って進んでいるわけでもない。

2) 【西田原文②】(396p)

世界は自己自身の実在性を有つのである（世界はエントロピー的である）。之に反し世界が全体的一の自己肯定的には自己自身を形成する。自己の内に自己表現的要素を含むと考えられる時、世界

は生命の世界となる。時は数量的ではなく性質的である。それ自身の独自性を有つ。世界は目的的と考えられるのである。是に於て個物的多は粒子的ではなくして細胞的となる。古典的物理学の世界に於ては、物と空間とは相互に独立的と考えられた。量子力学に至つて、粒子と波と相補的と考えられるに至つたと云えども、両者は尚何処までも対立的である。個物的多と全体的一とは何処までも相互に対立的である。物理的世界の立場からは、斯く考えられなければならないのである。併し生物的世界に至つては、個物的多の一々が全体的一を表現すると共に全体的一の自己表現となる、世界はモナド的となる。

【福岡訳②】

世界はエントロピー的である。つまり、秩序はたえず壊されるものとしてあり、この方向性は絶対に非可逆的である。これに対して、全体性をもった有機体が、自分自身を作り出すこと、つまりその内部に自己表現的な要素を持ち得た時、世界は生命の世界となる。

自分自身を作り出すためには、秩序はまず常に壊されるものとしてあり、その上で再構築される必要がある。分解と合成がたえまなく循環する必要がある。このとき初めて、たえず増大するエントロピーをたえず捨てる続けることが可能となる。このとき時間は線形的に進むものではなく（数量的）、循環から汲み出されるものとして連続的なもの（性質的）になる。

こうして生命は独自性を持つ。かくして生命は合目的性を獲得する。ここにおいて、全体を構成していた要素は単なる物質的な粒子ではなく、細胞的なもの（合成と分解をたえずなすもの）となる。

(中略)

生命の世界においては、個々の構成要素（細胞的なもの）は、その構成要素によって形作られた個体全体の生命現象を司るとともに、個々の構成要素たる細胞の一つ一つにおいても全体と同じ生命が司られている。つまり生命の世界はモナド的（極小のものに極大が表出する）となる。

3) 哲学用語に対する福岡の解釈

福岡は西田の生命哲学の重要な概念用語に対して以下のように解釈している。(186p)

『一と多』

個体（全体）と細胞（要素）である。

「一から多」は、全体から要素へ流れる方向をいう。分解、酸化（燃やしてエネルギーを得る）、切断（落葉、消化、分裂など）、秩序が壊される方向をこう呼ぶ。分解され、拡散していく、という方向性は、空間的に広がるものとしてある。西田はこれを「空間の形式」と呼ぶ。

「多から一」は、上記の逆反応。要素から全体が形成される方向をいう。合成、還元（光合成や高分子の構築は全て酸化反応の逆）、結合（芽吹き、膜融合など）、秩序が構築される方向をこう呼ぶ。分解の方向、つまりエントロピー増大の方向に対して、エネルギーを使ってあえてこの坂を登り返すことによってバランスをとる働き。秩序が構築される、という方向性は、時間が構築されるということと同義的である（と思われる）。西田はこれを「時の形式」と呼ぶ。

『絶対矛盾的自己同一』

全体から要素へ、そして要素から全体へという互いに相反する反応（矛盾）は、生命にあっては、常に同時的・対抗的に起こっている。西田のいうところの「逆限定」といってよい。これが、絶え間なく増大するエントロピーの流れにあって秩序をкаろうじて維持するしくみであり、自己を保つ方法（自己同一）である。

これが生命を生命たらしめるもっとも重要な特性であり、生命の定義といいうる。わたしはこれを動的平衡と呼ぶ。つまり動的平衡は、絶対矛盾的自己同一と同意義な概念だとみなせる。

『絶対現在の自己限定』

上記の「絶対矛盾的自己同一」としての生命の動的平衡は、逆反応が互いに循環的・連続的に絶え間なく起こっている状態である。同じことが繰り返されているようにみえて、二度と同じ状態、同じ要素の組み合わせはない。動的平衡は常に新しく、常に現在でしかない。それが「絶対現在」という言葉と重なると思われる。「自己限定」は、環境と生命が一体化したものとして存在している世界の動的平衡状態と解釈される。

以上に示された解釈は、次のベルグソンの弧（アーク）としてモデル化されている。（302-309p）

3-2 生命の環ーベルグソンの弧（アーク）

細胞膜では円周の複数の場所で、小さな裂け目が絶えず生成しては消滅することを繰り返している。モデルの単純化と計算の利便性を考え、細胞膜としては、図3-1のような半径 r の円と角度 θ の線分が接する円周を考える。円周の接点 K から出発し、反時計回りに円周を少しずつ削りとっていく。図の S 点まで削ると、重心は

接点 K の真上の M に来て円弧のモーメントが釣り合い、坂の上で静止状態となる。ここで削りを少し進めて S'まで削り込むと、円弧は坂を登りだす。この削り込みこそが次に示す「先回り」に他ならない。

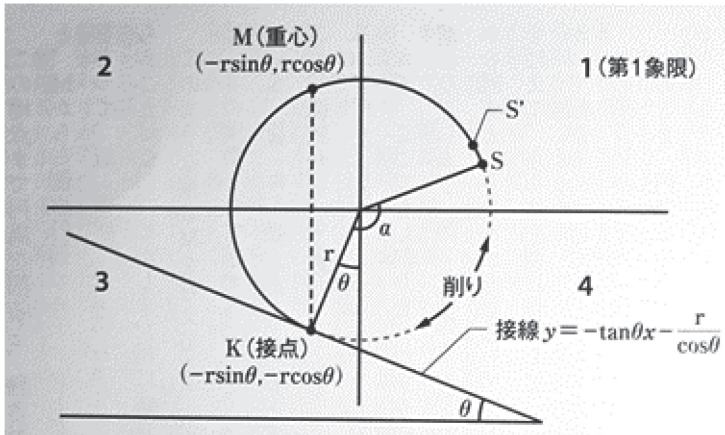


図3-1 「生命の輪」の幾何学的概念モデル

次に図3-2に示すのは、合成と分解が同時に進行している細胞膜のモデルである。K点での分解とS'点での合成のプロセスが逆方向に同時・連続的に起こりつつも、常にわずかに分解が「先回り」するとき、生命の環たるべき円弧は、物質が必然的に下るべき坂をゆっくりと登り返すことが可能となる。

福岡はこれをベルグソンの弧（アーク）と名付け、動的平衡の数理的な概念モデルとして提案している。

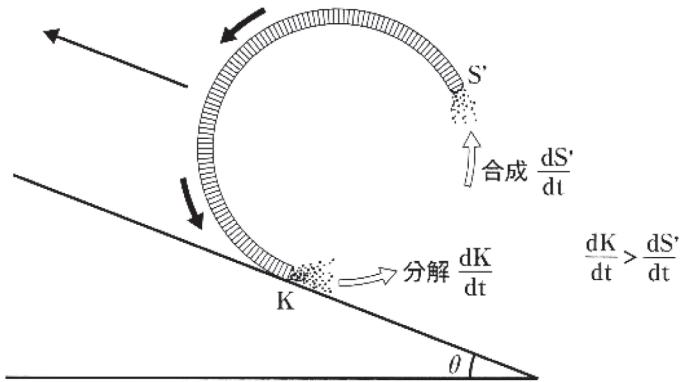


図3-2 細胞における「生命の環」モデル

3-3 動的平衡モデルの具体例

動的平衡モデルの具体例として、細胞内骨格の微小管におけるトレッドミル現象があげられる。

微小管は、モノマーであるチューブリンが組紐のように複数の束状に重合された構造をしている。微小管の両端では常にチューブリンが重合しつつ、一方では遊離している。図3-3に示すように、微小管の一端では、チューブリンの遊離速度が結合速度よりも大きい。つまりこのとき微小管はこの断端において短くなろうとしている。一方、微小管の他端では、チューブリンの結合速度が遊離速度よりも大きい。このとき微小管はこの断端においては長くなろうとしている。全体として微小管を俯瞰すると、微小管は徐々にその空間的な座標をずらしている。断端におけるチューブリンの結合と遊離の動的な不均衡の結果、微小管の内部では、一端から取り込まれたチューブリンが次々と他端に向けて押し出されていくという波が生みだされることになる。これがトレッドミル現象の実態である。

その基本原理は「ベルグソンの弧」と同じである。

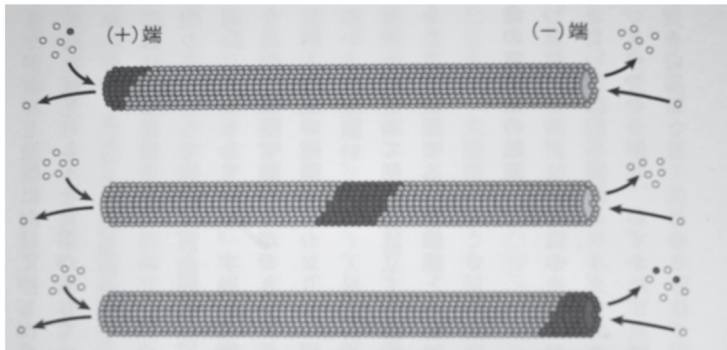


図3-3 微小管のトレッドミル現象のモデル

福岡は分解と合成の逆限定、つまり互いに他を規定しつつ、協同している現象は、生命を俯瞰すると枚挙のいとまがないといっている。

第4章 生命と環境のかかわり

4-1 西田の歴史的世界の哲学モデル

1) 歴史的世界の哲学モデル

西田は「生命」¹⁹において、生命とはいかなるものかという問いに取り組んだ。そして独自の哲学概念用語で定義していく。

『絶対矛盾的自己同一の世界においては、全体的一はどこまでも自己否定的に個物的多として、すべてが同時存在的である、ど

¹⁹西田哲学選集第二巻 生命 1998 395、417p 燈影舎

こまでも個が個に対する。永遠の未来が永遠の過去に映されている。すべての物は永遠に有るものとして絶対空間に於て表現せられているものである。しかし全体的一の自己否定としての個物的多の世界は、逆に即個物的多の自己否定的に、どこまでも全体的一の自己肯定的に、全体的一として自己自身を限定する世界でなければならない、どこまでも自己否定的に、空間的に自己自身を表現するとともに、どこまでも自己肯定的に自己の中に自己を形成する世界でなければならない、永遠の時の流れの世界でなければならない。斯の如くにして、自己表現的に自己自身を形成する絶対現在の自己限定の世界というのは、その根底において、絶対意思の世界とすることができる。此に生命の起源があるのである。』(すなわち、生きる意志の世界ということである。)

『我々は意識の内と外という場合、多く空間的なる我々の身体を中心として考えている。しかし我々の自己は単に空間的なる身体の中にあるのではない。身体は世界の自己表現的要素を含むことによって身体であるのである。精神と物質との関係は、無限に円環的なる空間と、その中心を貫く無限に直線的なる時との矛盾的自己同一として、いわゆる無限球(sphaera infinita)の表裏両面とすることができる。』

以上をモデル的に表現したのが、図4-1に示す歴史的世界の哲学モデル²⁰(筆者仮称)である。

²⁰西田哲学選集第二巻 生命 1998 418p 燈影舎

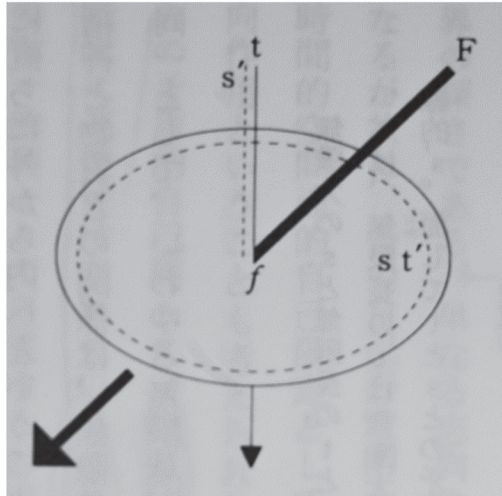


図4-1 歴史的世界の哲学モデル

『無限大の s と無限長の t との矛盾的自己同一球すなわち私のいわゆる絶対現在 かかる矛盾的自己同一球においては、無限長の t は無限大の s に沿うて点線的に円環的 t' 、逆に無限大の s は無限長の t に沿うて点線的に直線的 s' 。而して t と s との矛盾的自己同一的に、 F 線に沿うて作られたものから作るものへと自己表現的形成的。 F は生命線。点線的円環面 t' が世界の自己表現面、世界の意識面、世界の自己保存面、世界の記憶面。点線的直線 s' が力線。空間によって裏付けられた時間面 t' の自己限定として精神作用 $t=f(s)$ 。時間によって裏付けられた空間面 s' の自己限定として物質作用 $s=f(t)$ 。精神と物質との平行的関係は球の表裏、内外。絶対現在の自己限定として、全て歴史的世界において生起するものは、かかる無限球において両面的、歴史的空間においては、全ての点が時間的

空間的、空間的時間的、世界の始めと終わり。』

図4-1は西田哲学の实在モデルと考えられる。我々の自己は無
限球の中に無数にある中心として存在する。西田モデルの特徴を把
握するために、MITの教授で宇宙物理学および人間とAIの意識の
問題に数学的にアプローチしているマックス・テグマークの实在モ
デル²¹と比較してみる。

図4-2にテグマークが考える实在モデルを示している。このモ
デルは实在を3つに分類した。すなわち、個々人の脳が作り出す内
的实在、生命体全てが共有する合意的实在、人間がいなくとも存在
する外的实在の3種類である。

テグマークの实在定義が面白いのは、合意的实在と言うものを設
定していることにある。合意的实在とは、この地球上で生命体が意
識している対象の世界を指し、典型的には人間が見ている自然界の
ことである。彼は物理学上の偉大な発見は、物理的世界の数学の部
分ではなく、外的实在と合意的实在の関係を理解する部分にあった
と言う。例えば、“アインシュタインが一般相対性理論を発見し
たとき、数学的定式化の重要な部分はすでにリーマンらによって用
意されていた。一番重要なことは、外的实在の数学的記述に現れる
「曲がった空間」が、合意的实在としては「重力」として認識され
ることであり、アインシュタインの天才的な洞察で初めて明らかに
されたのである。” という。

この間の事情は量子力学においても同じで、外的实在は「ヒルベ

²¹数学的な宇宙 M Tegmark 谷本真幸訳 2016 284p 講談社

ルト空間」とその中を決定論的に時間発展する「波動関数」によって記述されるが、合意的実在としては、「物事は見かけ上ランダムに起こり、その確率分布は波動関数から高精度に計算できる」というものだった。

外的実在	物理的世界。人間が存在しなくても存在する。
⇕ 物理学	
合意的実在	物理的世界のうち、生命体が全て共有するもの
⇕ 認知科学	
内的実在	各自がそれぞれ脳内に作り出す実在

図4-2 テグマークの実在モデル

彼は、図4-2に示すように、「実在とは何か」という探求は、独立して取り組むことができる2つの部分に分けることができるという。一つは、外的実在から合意的実在を導出するという物理学の挑戦であり、いま一つは、合意的実在から内的実在を導出するという認知科学にとっての挑戦である。残念なことに、生物的自然のテーマがテグマークの対象から外れているのである。

西田の実在モデルと違い、テグマークは時間と空間を矛盾的自己同一として把握せずに、数学的な「時空」の中に時間と空間が等価として存在すると仮定する。そして脳内に時事刻々に作られる実在モデルのイメージ間の相互作用が、時間の流れと空間の連続性を生

み出し、自分という意識を生み出していると考えている²²。

西田の实在モデルは「矛盾的自己同一」、「行為的直観」、「作られたものが作る」を重要な概念として構成されている。また、西田の歴史的世界モデルは、宇宙が始まって以来のすべての出来事を内包できる表現形式をとっており、テグマークの3つの实在をも包含する系になっている。

实在の科学的な腑分けに関しては、テグマークのモデルが分かりやすい。一方、実在世界を漏れなく網羅している観点からすると西田の矛盾的自己同一モデルと歴史的世界の哲学モデルが優れていると考えられる。

ちなみに、テグマークは、外的实在モデルと内的实在モデルの2つの世界で先端研究を実施しており、来るべき超人工知能に意識を持たせることの重要性に関しても世界をリードしている。

4-2 西田の弁証法的一般者の世界²³

西田は生物的生命の世界を絶対否定の弁証法的に捉える。それは、“实在と考えられるものは、その根底に何処までも非合理的と考えられるものがなければならない”からである。すなわち、非合理的な实在が自己否定的に作用する結果として弁証法的に物事が生起すると考えるのである。

なぜなら、全て生起する出来事はある種の非合理的なる抵抗に作用して生起するものだからである。この抵抗は時間的、空間的に変

²²数学的な宇宙 M Tegmark 谷本真幸訳 2016 342p 講談社

²³西田幾多郎哲学論集Ⅱ 論理と生命 2016 185p 岩波文庫

化しながらも存在しつづけて、作用するものに働きかけかつ反作用として働きかけられるのである。西田は、この作用・反作用を統合的に媒介する者を弁証法的一般者と呼んでいる。

その立場からすると、現実の世界は歴史的世界であり、歴史的世界は非合理的な自己に作用して、弁証法的に自己自身を形成してゆく世界である。この歴史的現実界としての弁証法的一般者は三つの側面を持つ。「行為的直感」、「作られたものから作るものへ」と「絶対矛盾的自己同一」の三つである²⁴。

“弁証法的一般者の立場は行為的直感の立場に直接化された”と西田は言っている。「行為的直感」というのは、弁証法的世界の歴史的な自己形成の過程を主体的自己の行為を通して見たものである。行為的自己と環境的世界は相即的、相補的な関係にあるが、そうした自己と環境との間の弁証法的関係をもっぱら自己の側から、その主体的で創造的な関係に即して捉えたものである。歴史的世界の自己形成を主体的で創造的な行為に即してみれば、「働くこと」と「見ること」すなわち「行為」と「直感」の関係は、相即的で相補的な弁証法的関係としてみられるのである。

これに対して、西田の「作られたものから作るものへ」という言葉は、歴史的な自己形成の事態を、反対に弁証法的世界の側から、世界自身の歴史的自己形成に即してみたものであると言える。なぜなら歴史的世界を世界自身の働きに即してみれば、それは行為的自己と環境との間の相互限定の世界として現れるからである。環境が自己を作り、反対に自己が環境を作る。行為的自己は環境によって

²⁴西田哲学を読む 3 小坂国継 2009 215-217p 大東出版社

作られたものであるが、この作られた自己が逆に環境を作っていく。自己は作られたものであると同時に作るものである。

同様に、環境は行為的自己によって作られたものであるが、この自己によって作られた環境が自己から独立して、逆に自己を作っていく。自己と環境の間のこうした相即的關係を、西田は「作られたものから作るものへ」という用語で表現した。ここで重要なことは、環境は単なる客体ではなく、主体としてみられていることである。環境も行為的自己と同様、「作られて作るものである」のである。

また、「絶対矛盾的自己同一」というのは、歴史的現実界の内的な論理構造を表現したものである。すなわち、歴史的現実界の内部における二つの背反する「方向」や「作用」や「要素」が相互に対立し合いながら、世界は全体として自己同一を保持していることを表現したものである。例えば、「一と多」というのは全体的一と個物的多という意味であって、この場合、世界の全体とその要素との關係を表している。そこには非両立性や排他性や二者択一性という意味での矛盾は無く、一と多は相互に他を予想し、前提している。すなわち、相即的で相補的な性格を有している。同様のことは、内と外、時間と空間、行為と直感についても言えることである。

西田は、このような相即的・相補的な關係は、日常的な感覺的知覚から始まって、抽象的な科学的認識、さらには具体的な歴史的実践的行為をも含めたあらゆる作用や働きにおいて、強弱・深淺の程度の差こそあれ、通底して見られる性格であると考え、行為的直感を弁証法的世界における我々の自己の主体的行為の方式、あるいは實在の把握の仕方であると考えたのである。

4-3 種の生成発展の問題

西田は「種の生成発展の問題」に関して、次のように云う²⁵。

『種とは歴史的世界において主体的に働くものである。歴史的世界が動き行くということは、いつも種というものが主体となって環境を変じ行くことである。種とは与えられた世界を変じ行く形成作用である。我々の現実のパラデーグマである。生物の種というものから、歴史的種すなわち共同的社会に至るまで皆然らざるはない。

しかし、歴史的世界においては、単に主体が環境を限定するのではない。逆に環境がまた主体を限定するのである。人間が環境を作り環境が人間を作ると考えられる。それは生物進化においても同様である。』

西田は以上のことを具体的に次のように云う²⁶。

『環境は生命に対してどこまでも否定的でもなければならぬ。否定的にしてしかも肯定的なる所に、環境というものがあるのである。環境は生命の外であるとともに内である。生命は外に環境を持つとともに内に環境を持つのである。故に生命は否定を含む、生命は死を含むとも考えられる。否定を含むこと大なれば大なるほど、大なる生命と考えられるのである。（中略）

歴史的世界において、主体が環境を、環境が主体を作るということは、ヘラクレイトス的に万物は争いから生ずるといことなるを以て、一即多多即一の弁証法的自己同一の世界、個性的に自己自身

²⁵歴史哲学論文集四 種の生成発展の問題 1937 235p

²⁶歴史哲学論文集四 種の生成発展の問題 1937 242p

を限定する世界においては、種々なる種が生まれるということが出来る。故に種は世界歴史的に自己自身を否定することによってかえって生きるのである。歴史の進行は種の連続ではなくして、個性的進行でなければならない。個性とは多が一となる所にあるのである。弁証法的に物が生まれる所にあるのである。制作的自然として、作られたものが作るものを作り行く所にあるのである。歴史的世界における種の生成発展の問題およびその役目は、右の如き立場から明らかにすべきであると思う。』

このように、生物多様性に直接関わる種の生成発展についてのスタンスを明快に規定している。すなわち、歴史的世界における種の生成発展から生物多様性が生まれるのである。そして生物多様性が担保されるための2つのパラダイムを以下のように示す。

- ①種の個性的進行が進んでゆくこと。
- ②弁証法的に物が生まれること、すなわち、環境と主体が相即的かつ相補的に作られたものが作るものを作りゆく。

4-4 西田哲学と地球環境の問題²⁷

「西田哲学と地球環境問題」に関する小坂国継の書がある。

小坂の主張は、次の言葉で要約される。

“地球環境の問題は単に法の整備や制度の変革によって解決することは不可能である。そこに、環境や世界に対する我々の意識や態

²⁷西田幾多郎の思想 小坂国継 2017 333-346p 講談社学術文庫

度の変革がともなわなければならない。しかも、それは強制されたものではなく、自発的なものでなければならない。そして、この点で、我々は西田の「自覚」の哲学から、また「行為的直感」の思想から大いに学ぶべきものがあると思われる。”

小坂はアルド・レオポルドと西田を比較した。レオポルドは「環境倫理学」の父と呼ばれ「土地倫理」を提唱し、次の有名な言葉を残している。

“物事は生物共同体の全体性、安定性、美観を保つものであれば妥当だし、そうでない場合は間違っている。”

小坂は、西田とレオポルドの共通点と相違点をまとめている。

①環境に対する人間の自己中心的な考えを否定している。

- ・西田：環境と主体的自己との間の相即的、相補的関係を強調
- ・レオポルド：土地に対して愛情と尊敬を持つべき

②人間の意識の変革を求める

- ・西田：ものとなって見、ものとなって行う
- ・レオポルド：山の身になって考える

③西田では環境と自己という対立関係は消滅する。

一方でレオポルドの主張には、生態系と人間という2元的対立が残る。

以上、見てきたように西田哲学を環境問題に応用することに関しては、実在のあり方、形成の枠組みを正しく考察することはできるが、実在の抱える問題点を腑分けして展開するための具体性に欠けていると考える。

この西田哲学を実在する生態系に対して独自に展開したのが今

西錦司であり、西田哲学の実践的な環境問題については今西哲学を参照するのが妥当であると思われる。

第5章 今西の「生物の世界」と環境問題

1941年、39歳の今西は戦時色の濃い中、遺書がわりに自分の自画像として「生物の世界」²⁸を刊行した。哲学者の上山春平は「生物の世界」の解説で次のように言う。

『西田さんと今西さんのちがいは、西田さんが哲学の世界から一歩も踏み出そうとしなかったのに対して、今西さんが哲学の世界から科学の世界への道をつけた点である。』（174p）

「生物の世界」の各章における今西の主張を抜粋・抄録することにより、自画像の素描を試み、環境問題への視点を抽出する。そしてそれらの視点から生物多様性のあり方を提示できればと考えている。

「序文」

『私は子供の時から自然が好きであったし、大学卒業後も今に至るまで生物学を通して自然に親しんできた。まだこれというほどの業績も残していないし、やるべきことはいくらでもあるのだが、私の命がもしこれまでのものだとしたら、私はせめてこの国の一隅に、こんな生物学者も存在していたということを、なにかの形で残したいと願った。それも急いでやれることでなければ間に合わない。こ

²⁸生物の世界 今西錦司 2015 講談社

の目的に適うものとしては、自画像を書き残すより他にはあるまいと思ったのである。』（昭和15年11月）

この文章自体、クロッキーによる見事な自画像である。

5-1 相似と相違

『けれどもこの世界を成り立たせているいろいろなものが、どこまでも異なっていなければならないにもかかわらず、それらはお互いに全然異質なものではなくて、もともと一つのものから生成発展したものであるという点では、それらのものがどこまでも似ていなければならないのである。

そしてここで、相似と相違という関係をもって結ばれている、この世界のいろいろなもの間の関係が、一応類縁ということによって整理されるのである。類縁とはいわば血のつながりであり、土のつながりである。』（18-19p）

相似と相違は、我々の生物の世界観を構成する縦糸と横糸のようなものである。

5-2 構造について（45-59p）

『生物という以上はかならず構造的即機能的な存在であり、身体的即生命的な存在でなければならないゆえんは、すなわちこの世界が空間的即時間的な世界であるからである。・・・生物がこの世界に生まれ、この世界とともに生成発展したものである限り、それが空間的即時間的なこの世界の構成原理を反映して、構造的即機能的であり、身体的即生命的であるというのが、この世界の唯一の存

在様式でなければならないのである。』

『無生物の世界も構造的即機能的である。……この構造機能の相即ということが、世界を形成するあらゆるものの存在原理であり、この世界は空間的即時間的な世界であるとともにまた構造的即機能的な世界である。』

『無生物だってこの世界の構成要素である以上構造的即機能的な存在である。その無生物的構造が生物的構造に変わり、無生物的機能が生物的機能に変わることが無生物から生物への進化であった。これと同じように解釈するならば生命だって無から偶発したものではなくて、やはり無生物的生命が生物的生命へ進化したものということになる。』

『この世界に生命のないものはない。ものの存するところにはかならず生命があるというように考えることによって、この世界を空間的即時間的であり、構造的即機能的であるとともに、それはまた物質的即生命的な世界であるといったように解釈することもできるのであろう。』

このように生物の観察と進化の考察から出発した今西が確信する世界は、西田の空間即時間の絶対矛盾的自己同一の世界である。今西が使う「即」は西田と同じく矛盾的自己同一の意味である。今西は、さらに進め、その世界の構成原理が生物のみならず無生物も構造的即機能的な存在たらしめていると考える。

今西は空間的即時間的の存在原理のゆえに、世界が「物質的即生命的」という矛盾的自己同一の関係にあると考えるのである。それは平安僧安然の「悉有仏性」の世界と全く重なるものである。安然

が己が思想の存在原理とした「随縁真如」とは、空間即時間の絶対矛盾的自己同一の世界における生命進化のありようを指すものと言えるであろう。

5-3 環境について

『こうした外界あるいは環境というものが存在していてそこに生物が発生してきたのではないということである。環境といへどもやはり生物とともにも一つのものから生成発展してきたこの世界の一部であり、その意味において生物と環境とはもともと同質のものでなければならぬ。それは船がさきにあったのでも、船客がさきにあったのでもなくて、も一つのものから船と船客とが生まれてきたといったたとえに当てはめるとすれば、生物がさきでも環境がさきでもない。環境無くして生物の存在が考えられないとともにまた生物の存在を予想せずして環境というものだけを考えることもできないといったものが、すなわちわれわれの世界でなければならぬのである。』(59p)

『生物にとって生活に必要な範囲の外界はつねに認識され同化されており、それ以外の外界は存在しないのに等しいということは、その認識され同化された範囲内がすなわちその生物の世界であり、その世界の中ではその生物がその世界の支配者であるということではなかろうか。』(63p)

『この世界は一つであっても、そこにいろいろな生物が存在しているということは、それらのいろいろな生物によってそれぞれにその住んでいる世界の異なることを意味し、住んでいる世界が異なるということはすなわちその住まう環境が異なるということであり、

環境が異なるということはいいかえたならば、それらのいろいろの生物によってそれぞれにその環境の認識され方が異なっているということにほかならないであろう。』(65p)

元は一つの世界から発生した環境と生物の関係を相即的、相補的に捕らえていることが明確である。また、同一の環境が生物種によって多様な実在性を持つことの必然性と重要性を明快に指摘しているのである。ユクスキュルの「環世界」²⁹と似た立場であるが、今西はより環境との関係を相即挿入的な関係で捉えている。

5-4 社会について

環境を生物の延長上に捉える立場から、今西は生物の世界の社会構造を考えるのである。西田の言うところの歴史的世界の存在を前提として、今西は生物の世界が混沌ではなく、ある種の安定した動的平衡状態にあることを指摘する。そして生物世界における力の釣り合いと生活形態を考えることにより、その社会構造と機能を類推して行く。今西はカゲロウの幼虫の分布観察からヒントを得て「同位社会」の概念を提示する。

『だから生物に元来個体保存的現状維持的な傾向があることを認めるならば、生物がいたずらな摩擦を避け、衝突を嫌って、摩擦や衝突の起こらぬ平衡状態を求める結果が、必然的に同種の個体の集まりをつくらせたとも考えられる。したがってとくにお互いが誘引し合うことを仮定しなくとも、同種の個体が集まっているのは、

²⁹生命の劇場 ユクスキュル 入江・寺井訳 2012 講談社

その共同生活のうちに彼らのもっとも安定し、したがって保証された生活が見出されるからである。そこにいわば彼らの世界というものがつくられるからである。そうすればその世界がとりも直さず種というものの世界であり、そこで営まれる生活がすなわち種の生活というものになるであろう。それは構造的には固体の生活の場の連続ともみなし得られるが、そこで固体が生まれ、生活し、そして死んで行く種の世界はもちろん単なる構造の世界ではなくて、持続的に生成発展して行くこの空間的即時間的、構造的即機能的な世界の一環をなす体系でなければならない。』(89p)

このような類縁関係の種の社会が同一地域に複数存在して相対立し、したがって棲み分けせざるを得ないような社会を生物の「同位社会」と今西は名付ける。同位社会というのは生物の個々の社会の寄り集まりからなる一つの構造であり、一つの共同社会である。分かりやすい事例として、古くからの鎮守の森に入るとそこは不連続な高さの植生を示し、25m くらいの喬木層、15m 前後の灌木層、5m ほどの草本層と蘚苔層や地衣層に別れている。すなわち森林とは生態学的に言えば喬木社会、灌木社会、草本社会等からなる植物の同位社会といえる。ただし正確を期すると、喬木なり灌木が数種類から構成されている場合は、同位複合社会と言わねばならない。

『森林の場合ならば整然とした同位複合社会の配列ということも、恐らく光なり地下養料なりの分配に対する、それがもっとも合理的な、というのはお互いの間の抗争を避けてしかもそれがお互いにお互いをもっとも効果的に生かす配置状態であることを意味す

るであろう。それはやはり一つの進化共同体内の平衡でなければならぬ。』(123p)

今西は植物と比較してある地域に棲まっている哺乳類を類推して、そこには体の大きさ、重量や運動量の不連続性が見て取れ、それらの間の相互関係が社会構造論的に明らかにされねばならないと考えるのである。

戦地から無事帰還した今西は、「生物の世界」の科学編として「生物社会の論理」を1948年に発行し、その中で次のような自然観・世界観を明言する。

『生物的自然とは、植物的自然と動物的自然とが一体になったものである。それが具体的な、そして唯一な、生物的自然のあり方である。だから、この生物的自然を、植物的自然と動物的自然に分けて考えるとき、われわれはすでに、植物と動物の形態の相違、あるいはその生活形の相違をとおして、これを二つの生活形社会—植物社会と動物社会—に分析していたのである。われわれの反省は、今、そこまでさかのぼってみる必要がある。』

つまり、生物多様性を考える場合、われわれも生物的自然の生活形を十分に考慮して対処しなければならないのである。

このことはインドネシアのカリマンタン島のジャングルで実施されているオランウータンの野生復帰プロジェクトの例を見ればよく分かる。ほとんどのオランウータンは、幼い時に母親と森林から引き離され、ペット状態で飼われていて救出されたものである。普通なら母親と7年間ほど一緒に樹上で密着して生活する間に、

その森で生きていくための知識や知恵を身につけていくのである。

野生復帰プロジェクトでは、オランウータンの学校として保育園、小学生、中学生、高校生クラスを設けて、餌の見分け方、取り方、食べ方、寝床の作り方・・・、言わば生活形一式を大勢のスタッフがかりきりで教え込んでいるのである。

5-5 歴史について

今西はこの章において、進化論の正統的学説と認められている自然淘汰説を相手取って、それに対する不承服を宣言した。

生物多様性の保全はつまるところ、生物進化の保全と考えられねばならない。それゆえ、生物進化が実際的にどのようにして生起しどのような方向に向かっているのかを認識することは非常に大切なことである。

まず、今西は生物の生きるという意味の基本認識を西田哲学の概念で規定する。

『およそこの空間的時間的な世界において絶対の現状維持はなにもものにも許されない。生物が生きるということの根底もこの現状維持が許されないところにある。生物が生きるということは働くということであり、作られたものが作るものを作っていくということである。』（139p）

次にダーウィンが進化現象の観察に採用した実験観察的な方法が野生の場合とは全く異なることを指摘する。

『人間が野生の動物を捕らえてきて、これを家畜化した場合に、いろいろな変異が現れてくるということは一体何によるのである

うか。私の見解によるならば、それはその動物が自然のままな生物共同体としての一員としての生活を清算して、人間社会に転籍せられ、人間の保護下に家畜として、全く異なった生活の場を与えられたがために、言い換えるならば生物共同体における進化の社会的制約が取り去られたがために、顕現してきたその創造性のしからしめるところにほかならないのである。だからダーウィンが飼育動植物における変異性ということから、自然状態に生活する動植物にもまたこれと同じように変異が存在するであろうと考えた。・・・しかし、その変異は果たしてダーウィンが飼育生物に認めたようなデタラメな、気紛れな、無方向な変異であるだろうか。もしくはあって良いだろうか。この気紛れな無方向な変異の中から、人間は自分の気に入ったものを残し、気に入らないものを抹殺して行った。そうして自分の望むような飼育生物を人間が作っていったことを人為淘汰というのである。自然状態においてもこれと同じように、気紛れな無方向な変異の中で、生存競争という篩をかけることによって適者は残るが不適者は残り得ない。だから次第に適者の子孫のみが栄えるようになるというのが、自然淘汰説であって、もともと人為淘汰によって示唆され人為を自然に置き換えたものに過ぎないと思われるにもかかわらず、進化学説としては一世を風靡するまでに至った。・・・

ところで自然淘汰説というものは生物の環境に対する働きかけというものを全然認めないで、環境の生物に対する働きかけだけを取り上げているのではなかろうか。・・・

環境は生物の方から働きかけてこそ生物を生かすものとなるが、生物がもし働きかけなかったならば恐らく環境は生物を殺し、これ

を単なる物質に変えてしまうであろう。・・・

生物がこの世に現れて以来実に何億年何億万年を闊したとか。その間に生活した生物はすべて環境に対して働きかけ、また環境によって働きかけられることによって生きてきた。ひとり生物の変異に関する限り、生物はその生活の指導原理から遊離し、環境から超然として偶然の成り行きのままに拱手傍観してこの長い歳月を送ってきたということがあり得るだろうか。・・・

生物と環境を別々のものに考え、そのような抽象化された生物と抽象化された環境とを因果関係によって結ぼうとした、機械論華やかなりし時代を特徴づける物の考え方であって、それでは少しも具体的な生活というものが説明されはしないのである。』（149-152p）

今西は生物の進化について、生物が「生きるという目的」を有することを根本的な行動様式として把握した。「生きるという目的」のために生物は呼吸をし、食べ物をお口にして絶えず環境に働きかけているのである。このことを今西は次のような平易な言葉で表現し、自然淘汰説の偏向性を指摘する。

『私はかならずしも生物の生活にわれわれのような目的を考えようとはしない。しかし生物とは生きるか死ぬかにおいて生きる方を選ぶものであるということだけで、生物の生活はすでに方向づけられている。生活の指導原理は確立していると考える者である。しからはば主体の環境化が環境の主体化であるという生物の生活において、生物はどのようにしてその身体の創造を投機に変えることができるであろう。（筆者註；ここで投機とは生物が、” 結局環境に淘汰され

ていわゆる優勝劣敗の優者しか残り得ないとするならば、生物のやっていることは創造ではなく投機である”とする考えを指す。)・・・

生物の生活がこのように方向づけられているからこそ、環境化された主体はいよいよその環境を主体化せんとして、いよいよ環境化されて行く。適応の原理はここにあるであろう。360度の変異(筆者註：人為淘汰で観察される現象を指す)などということは生活のない生物を考える抽象の産物である。それは生物によって決定されたものでも環境によって決定されたものでもない。それは必然の自由によって決定される創造の方向性である。ついでだからいっておくが、こういったからといって別段に獲得形質が遺伝されねばならないということを主張しているつもりもないのである。親の身体に無限な生活力・適応力・創造力がないからこそ、子供の身体に変わるのである。その子供に身体がよりよき生活に適する変異を備えておればそれでよいのである。またかならずしもその親のその子供という限定があるわけではない。種全体から見て、その個体の中によりよき生活に適する変異が増しつつあればそれで良いのである。

ここで種の起源ということも問題になるであろう。一体360度の変異を考えるから、自然淘汰ということを持ち出して来なければならなかったのである。いい換えるならば環境の主体化を考えないで、主体の環境化のみを考えようとしたから、このような組み合わせになってしまったのである。けれども主体の環境化は環境の主体化であり、環境の主体化は主体の環境化であるというところには、はじめから360度の変異はあり得ない。はじめから変異は生活の方向性に導かれている。』(153-154p)

次いで今西の興味が向くのは、オーストラリア大陸の種の分布状態についてである。

『しかしオーストラリアの哺乳類といえども他の大陸の哺乳類と起源を同じゅうするものである。それは世界に君臨した爬虫類王国の覆滅のあとを受け、新たなる支配階級を再建するべき任務を帯びて生まれ出てきた点では他の大陸の哺乳類と少しも異ならないのである。ただそうした建設の任務を帯びた哺乳類の祖先の一部がオーストラリアに植民したとき、オーストラリアは他の大陸から分離してしまった。その分離がすなわち素質の分離であったから、オーストラリアの哺乳類は有袋類にとどまり、他の大陸の哺乳類にはより進んだ近代的なものが現れたのである。けれどもオーストラリアに分離された哺乳類は、素質的には有袋類にとどまるべきものであったとしても、その素質の許す範囲内でりっぱに与えられた任務を遂行したということができる。何となれば彼らの子孫にはカンガルーばかりができたのではなくて、カンガルーを捕える狼のような肉食獣もおれば、あるいは熊のような雑食性のものもおり、樹上生活者さえちゃんと具わっていて、他の大陸の哺乳類共同体に比較すればそれなりにひととおり整った社会組織を完備しているからである。すなわちオーストラリア以外の大陸が哺乳類の一つの世界として、進化の舞台として考えられるのに対して、オーストラリアはその分離のために小さいながらもそこに一つの世界を形づくっていた。そしてその小さい世界の住民は、も一つの大きい世界で何が行われているかを全然知らないで、それ自身で独自の発展を遂げた。それが結局オーストラリアの有袋類共同体という特異なものになったけれども、そしてそれを他の世界における哺乳類共同体と比較

すれば、どこか田舎臭い見劣りのするものではあっても、それはそれ自身としての一つの完結性を具えたものであった。他の世界における哺乳類共同体がかって一度はいま見るようなオーストラリアの有袋類共同体と同じ段階を経て進化したのでもなく、オーストラリアの有袋類共同体がいつの日にか現在オーストラリア以外の世界に見るような哺乳類共同体へ進化するものでもない。それらは分離のつづくかぎり、それぞれに質を異にした、あるいは類型を異にした哺乳類共同体として、同時併存的に発展するべく運命づけられた、いわば一種の運命共同体であったと見なされるべきであろう。

それにしてもその発展によって示された自己完結性こそは、ここにいわゆる運命の正体であり、それがまた実はあらゆる進化の推進力ではなかったか。自己完結性といえば個体の再生現象のごときもそうであろうし、また植物社会に認められる天然更新のごときものもその現れといえよう。だが進化における自己完結性は常に創造の自己完結性であった。それぞれの生物がそれぞれに、花も蝶も美しくなっていったということには、個体の進化における自己完結性が考えられないであろうか。・・・

だがこの自己完結性こそは主体性の根源でもあり、全体性の根源でもあり、それはまた歴史の根底にあって歴史を超越し、創造の根底にあって創造を超越した何ものかである。一々の生物も、生物のつくる社会も、この自己完結性を通してつねにこの世界の理念—この世界の自己完結性—といったものに触れていなければならない。』
(168-171p)

ここで強調すべきは、生物進化における自然淘汰の欺瞞性から抜

け出ることと、自己完結性という概念である。当然ながら、生物多様性の保全を考える場合にも非常に重要な要因になる。

第6章 考察

上座部仏教から観る生物多様性において、平安時代の僧安然の「草木自成仏説」³⁰と釈迦仏教の原典である四聖諦に基づいて生物多様性の有り方を考察した³¹。本章ではこれらの考察に西田哲学と今西哲学に基づく生物多様性の考察を加えることにより、総合的な検討を行うこととする。

6-1 上座部仏教から観る生物多様性

四聖諦の苦集滅道の原型の思想を生き物に対して適用することにより、生物多様性に関してヒトが守るべき4つの義務が以下のように記述できることを示した。ここで、生きものとは生きとし生けるものを指す。

- ① 生きものにとって望ましくない現象を知り、明確に理解する。
- ② 生きものが望まない状況を生じせしめる原因を消滅させる。
- ③ 生きものが望むもの（目的）を明確に表現する。
- ④ 生きものが望むものを生じさせる法則を明確にする。

6-2 西田哲学から観る生物多様性

西田の「行為的直感」の思想における「物となって考え、物とな

³⁰草木成仏の思想 畠田草木成仏私記 末木文美士 2015 サンガ

³¹縮小社会第3号 上座部仏教から観る生物多様性 2018 縮小社会研究会

って行う」とは、ヒトの主知主義を排斥するものである。

そのため、ここでは生物多様性に関して、人間を除外した「生きとし生けるもの（生きもの）」の「物となって考え、物となって行う」立場で考えを進める。

物から見ると、ヒトは生きものの中では特殊な存在であり、規格外の存在でいわば異端者のように映る。

地球上の生きものは、全て共通の祖先から共生進化したものと考えられている。その一般的な進化の道から外れたのがヒト属である。ヒトはモノを作るものを作る。このために全ての生きものの支配者の地位について好き放題に振舞っているように映る。

ヒト属は圧倒的な強者の地位を利用して生きものの生息地に侵入し、生活基盤を破壊し、種の絶滅を強制していることに無関心である。

物から見ると、ヒトの活動は全てルール違反を犯しており、フェアではないのである。さらには、ヒト属は物の世界の倫理を全く理解できず、みずからは人にもみ通用する倫理をこしらえて勝手気ままに生きている絶対者として映るのである。

しかし、物の世界の倫理とは「生きとし生けるものの倫理」でなければならない。その基本となる倫理はフェアであるということではなければならない。

結論として、「物となって考え、物となって行う」とは四聖諦から導き出される4つの義務を履行することに重なるのである。

6-3 今西哲学から観る生物多様性

今西の「生物の世界」を、生物多様性の観点から紐解いてみてあ

らためて分かることは、生物進化の法則を正しく把握し直すこと、および生物進化の自己完結性の重要な意義を理解することである。

今西の「歴史について」の章では、自然淘汰説の誤りを分かりやすく説明している。生命の目的に関する基本認識から解き出し、生命即環境の矛盾的自己同一の関係を明快に説明している。生物の生活を見れば、明らかに主体の環境化が環境の主体化となっている。ユスクキュルも自然淘汰説の誤りを今西と類似の観点から指摘していたが、自然淘汰説が西欧人や日本人に完全に刷り込まれてしまっているのが現状である。自然淘汰の考えが環境の圧倒的な強さを印象付けているために、人間が環境破壊することを正当化する要因となっている。

また、今西はオーストラリアの有袋類共同体の考察を通じて次のように語る。

『進化における自己完結性は常に創造の自己完結性であった。だがこの自己完結性こそは主体性の根源でもあり、全体性の根源でもあり、それはまた歴史の根底にあって歴史を超越し、創造の根底にあって創造を超越した何ものかである。一々の生物も、生物のつくる社会も、この自己完結性を通してつねにこの世界の理念—この世界の自己完結性—といったものに触れていなければならない。』

この今西の言明は、図4-1の西田の歴史的世界の哲学モデルの無限球の概念に相似なものであると思われる。生物多様性は、生物的自然と環境が共生進化した結果として歴史的世界に実在しているものである。したがって、生物多様性の保全に関して重要な3項目が追加されると考える。

- ⑤ 生物的自然の生活形を認識の基準としなければならない。
- ⑥ 生物進化の環境を保証するものでなくてはならない。
- ⑦ 生物進化の自己完結性を保証するものでなければならない。

この3項目を加えた7項目が、生物進化のポテンシャルを含め、永続的に生物多様性を保証する指針となるものである。

第7章 結言

当分の間、ヒト属と生きものは共生できないと考えて対処するのが現実的な解決方法であると思われる。すなわちヒトと生きものは生活形が質的に全く異なってしまったということを厳しく認識し、そこから適切な棲み分けの形態を創造しなければならない。

緩い棲みわけではなく、隔離レベルの棲み分けを考えなければならない。今西の「棲み分け原理」を基準とすべきである³²。

³²今西錦司全集第四巻 生物社会の論理 1993 64p 講談社

【補遺】「場所的論理—西田幾多郎」秋月龍民

西田哲学の概念用語は「善の研究」を出発点としており、そこから紡ぎ出した哲学用語を科学分野に適用している。その中でも見性のような禅の体験からの用語を理解するのは困難である。

ここでは、西田と同じ禅の体験を有する哲学者の秋月の解釈を編集して紹介する。秋月は己が禅体験を通じて見性を体験したものであるとして、西田哲学の概念用語を平易に解説している。特に、晩年の西田のキーワードである「逆限定」と「絶対矛盾的自己同一」に関する洞察は禅哲学者のものである。

『西田哲学の西田哲学たるゆえんのものは、「場所的論理」にある。そして「場所的論理」の焦点は、「逆対応の論理」にある。』³³

場所とは常に自分の絶対現在のいるところである。ただの空間的場所ではない、自分が生まれ、生きて、死ぬ時であり場所である。私自身が生きているまさに絶対現在のところ、自分の心の根底、すなわち絶体無の場所において、自己のハタラキと超越的内在者のハタラキは逆の関係にある。自己を無にする、無心、無私、私心なくハタラク時ほど、そこに超越的内在者のハタラキが現れる。これを逆限定・逆対応という。

この限界の底面である絶体無の場所において、個人の存在は、極まるが、その極まるところにおいて、同時に、内在的超越者のハタラキが現れてくる。個のハタラキが極まるところにおいて、

³³ 『絶対無と場所』 秋月龍民 1996 356p 青土社

絶対のハタラキが現れるので、「逆限定・逆対応」という。これが西田哲学の焦点である。

生死即涅槃

永遠、生死即涅槃、物我一如、人はみな本来仏、など宗教の問題を西田が「場所的論理」から説明している。すべて、逆対応・逆限定で説明がつく。

『我々の生命において、一瞬も止まることなき時の瞬間は、永遠の現在と逆限定的に、逆対応的關係に於てあるのである。故に生死即涅槃である。自己自身を超越することは、何処までも自己に返ることである、真の自己となることである。諸心皆為非心、是名為心〔諸の心は皆心にあらずとなす、これを名づけて心となす〕という所以である。心即是仏、仏即是心の義も、ここに把握せなければならない。対象論理的に我々の心と仏とが同一というのではない。般若真空の論理は、西洋論理的には把握せられないのである。仏教学者も、従来この般若即非の論理を明にしていない。我々の自己が自己自身の根底に徹して絶対者に帰するということは、この現実を離れることではない。かえって歴史的現実の底に徹することである。絶対現在の自己限定として、何処までも歴史的個となることである。』³⁴

自分と知っている自分が真の自己ではない、自分を否定した時

³⁴西田幾多郎哲学論集Ⅲ 場所的論理と宗教的世界観 2016
354p 岩波文庫

真の自己のハタラキが現れる。「心が仏」という場合も、自分の心が仏というのではない。「心が仏」という時、自己も出てくる元の根源の場所、無心、無私の心である。そこは、静かな山中の道場や、荘厳な教会の中ではなく、いつでも自分の足元である。「この現実を離れることではない。かえって歴史的現実の底に徹することである。」自分が今、いる場に徹していくことである。自分の根底に、いつも絶対があるから、禅者は、生死即涅槃、心即是仏、という。この真理は、禅者だけのものではなく、宗教に関係なく、無宗教の人でも、すべての人に共通の真理である。

絶対矛盾的自己同一

『作るものと作られたものが矛盾的に自己同一なる所、現在が現在自身を限定する所が、現実と考えられるのである。』³⁵

自己（人間）と絶対者（神、仏）という二つ、本来は絶対に矛盾するものが、実は、一つであるという事実が、「絶対矛盾的自己同一」と言われる。この時、注意すべきは、对象的に「自己」を眺めて、また对象的に「神」を眺めて、その二つが一つというのではない。いつも生きてハタライている、この自己の根底において、この相対的と思われる自己に神と思われるハタラキがハタライているという事実を「絶対矛盾的自己同一」と言う。「絶対」だけのものは存在せず、「相対」だけのものも存在しない。

³⁵西田幾多郎哲学論集Ⅲ 絶対矛盾的自己同一 2016 14p
岩波文庫

矛盾する（と思われる）ものが一つというものしか存在しない。

『我々の自己の自覚の奥底には、どこまでも自己を越えたものがあるのである。我々の自己が自覚的に深くなればなるほどしかいうことができる。内在即超越、超越即内在的に、即ち矛盾的自己同一的に、我々の真の自己はそこから働くのである。そこには、直観というものがなければならない。』³⁶

普通、人が「自分」と言っているものは、実体のない自我であって真の自己ではない。自己の奥底にふつつ気がつかない自己がある。自己を超えた自己のハタラキがある。それを自覚するのは直観である。他者によって思想的に作られたものを思索で理解するのではない、単なる想像でも信じるのでもない。

無限球（図4-1参照；筆者註）

『我々の自己は絶対的一者の自己否定として、どこまでも逆対応的にこれに接するのであり、個なれば個なるほど、絶対的一者に対する、即ち神に対するということが出来る。我々の自己が神に対するというのは、個の極限としてである。どこまでも矛盾的自己同一的に、歴史的世界の個物的自己限定の極限において、全体の一の極限に対するのである。故に我々の自己の一々が、永遠の過去から永遠の未来にわたる人間の代表者として、神に対する

³⁶西田幾多郎哲学論集Ⅲ 場所的論理と宗教的世界観 2016
348p 岩波文庫

のである。絶対現在の瞬間的限定として絶対現在そのものに対するのである。ここに我々の自己は、周辺なくして、至る所が中心である無限球の無数の中心とも考えることができる。』³⁷

『私はしばしば絶対矛盾的自己同一的场所、絶対現在の世界、歴史的空間を無限球に喩えた。周辺なくして至る所が中心となる、無基底的に、矛盾的自己同一的な球が、自己の中に自己を映す、その無限に中心的なる方向が超越的な神である。そこに人は歴史的世界の絶対的主体を見る。』³⁸

私は、どこへ行っても、私が主人公である。私の行くところに自己根底の絶対者が創造した世界を提示される。私はそれを謙虚に受け止め、そこでできることを返す。私が行くところが世界の中心である。私の行くところがすべて中心になるから、無限に中心があり、無限に移動して行く。

³⁷西田幾多郎哲学論集Ⅲ 場所的論理と宗教的世界観 2016
361p 岩波文庫

³⁸西田幾多郎哲学論集Ⅲ 場所的論理と宗教的世界観 2016
333p 岩波文庫

現代における科学研究の優先性に関する考察
On a priority in scientific studies
in the present world

谷 誠
Makoto Tani

【abstract】

All the results produced from scientific research inevitably meet unexpected events when they are applied practically to the natural and social environment. The inconsistencies may naturally result from the fact that each activity in the environment has a long time-scale changing process created through interactions of the earth, organism, and human systems. However, the methodology of each individual science has not taken the process into consideration, and this may cause a rapid expansion of human activity due to an over-expanding application of scientific results. The earth has already reached the capacity limitation, causing many difficult issues in the present world. Consequently, our efforts in the scientific research should put the highest priority on transdisciplinary research to carefully preserve the present status of the interactions natural and

human environment.

1 問題の所在と本稿の目的

過去に比べて現代に深刻になっている社会問題としてふたつ挙げることができる。ひとつは人と自然との間に発生する環境問題であり、われわれを取り巻いている自然環境が人間活動の拡大によって、温暖化や汚染物質蓄積という形で劣化し、人間に悪影響を及ぼしている諸問題がこれ当たるだろう。筆者は環境問題を広く捉え、食料や燃料その他の生活に必要な各種資源を人間が使用することによって、それらの生物と無生物からなる自然が変化し、その結果として人間の生活の持続性に悪影響が及ぶという、人と自然との相互作用から生じる問題として、環境問題を考えたい。また、もうひとつの現代の深刻な問題は、人と人との間に発生するものであり、国家や民族や宗教その他の各種コミュニティを単位として、互いに物質的な収奪や精神的な差別のかたちで対立していることから生じている。ここではこれを紛争問題と呼ぶことにする。

いずれの問題も現在その深刻さを増しているのは確かだが、現代になって生じた新しい問題と言うべきではなく、人間の長い歴史の中で繰り返し発生してきた根深いものだろう。自然とかわる環境問題としては、森林生態系の過度の利用によって生物資源が枯渇してはげ山状態になるような事態が典型的である。こうした事例は歴史上とくにめずらしいものではなく、日本の江戸時代を初めとして¹、世界中で頻繁に生じた問題で

あろう²。また、山間地で農業を行う場合には、イノシシなどによる獣害が常時生じてきたし、ペストなどの感染症の流行は莫大な人間の死亡を招いてきた³。これらは、人間と人間以外の生物との生存競争にみえるが、人と自然との相互作用から生じる広義の環境問題の一種とみなすことができる。現在進行中の新型コロナウイルス感染の世界的拡大は、こうした環境問題が今後も決してなくなることはない脅威であることを明白に示している。また、紛争問題は人間に特有な歴史そのものというべきであり、国家や民族がにらみ合う事態が何度も繰り返され、今も続いている。

こうした環境・紛争の問題は、歴史を通じて起こってきたとはいえ、現代を過去の歴史からきわだたせているのは、科学技術の進展によって、過去の歴史にはなかったような、地球規模での破綻が想定される極度の緊張状態が生じてきたことである。環境問題では、地球の温暖化、海洋汚染、さらには原子力発電所運転による放射性廃棄物蓄積などの解決のきわめてむずかしい問題が科学の発展とともに起こってきた。他方、紛争問題では、原子力爆弾や生物兵器など、科学研究によって開発された技術がこの緊張を高めている。科学の発展がこれら両方の問題を深刻にしている原因であることは、強調しなければならない。

とはいえ、われわれが日常の市民生活を送ることができているのは、科学の発展によって進展し整えられてきた社会条件があるからである。現在の環境問題や紛争問題の深刻さを緩和す

るには、科学が発展しなかった過去の時代に戻るべきだとの安易な主張は、みずからの市民生活の基盤を無視した机上の空論だと言われても仕方がない。環境問題にしても、紛争問題にしても、それらの緊張度が増しているのは確かなのだが、環境劣化を食い止める科学技術も進化してきたし、破滅的な核戦争の発生を食い止めるための政治的な努力も為されてきた。これらの真摯な努力を軽視するべきではない。

環境問題のひとつである自然災害についていえば、最近深刻な被害が増えているようにいわれることが多いが、実は治山治水事業の展開によって水害や土砂害による死者数は減少してきている⁴。紛争問題にしても、小規模な紛争は減っているのかもしれない。とはいえ、発生したらその結果がとてつもなく悲惨であるような事態とその発生を抑制する対応策とが、環境問題でも紛争問題でも、厳しい緊張状態を保っているのが現代社会だといえる。

このように、環境と紛争の両問題における発生危険性と抑止対応策の間の緊張の高まりに対しては、その基盤として科学が大きな役割を担っている。したがって、重大事故や大量殺戮などの凄惨な事実は、それらを学ぶことは重要だが、いまさらどうすることもできない。しかし、現在から将来を見通したときに、科学の発展をどの方向にもってゆくのがこうした事態を避けるために望ましいのか、これは有効な検討課題である。社会との関係において科学がもつ時間を超えた性格を洞察することが、いま必要だと考えられる。そうすることで、現在までの

発展を否定して発展前の社会に引き戻すことではなく、今後の科学の発展に含まれる問題点をはじめて抽出できると、筆者は考えている。

「学問の自由」は尊重しなければならないから、科学の発展のもっていきどころを考えることは、学問に制限を加えて自由を奪うことになるようにもみえる。だが、「いかなるテーマに取り組むのも自由だ」という前提での科学発展をそのままにすれば、われわれが現在直面する問題をますます深刻にする可能性が非常に高い、現代はそういう時代にほかならない。自由に学問を行った結果として人の住めない環境が形成されても良いとか、戦争で皆殺しになったりしても、学問の自由が尊重されることが大事だとは、いくら何でもいえないだろう。でも、3.11の原発事故や最近の国際緊張の高まりを意識したとき、そういう悲惨な事態が発生するおそれは十分存在する。たしかに、「軍事研究はしない」⁵とか「生命倫理は尊重する」⁶という点は、多くの研究者に共有されているのかもしれない。だが、こうした点を遵守してさえいえれば、「学問の自由」によって、何でも好きなように研究してよいという科学者の主張は多いわけで、それはそれで問題なのではないだろうか。

このように、科学発展が創りだす製造物や仕組みが将来われわれ人間に敵対したり社会を破壊したりすることさえ容易に想定できるのに、それを否定する議論はほとんど構築されていない現状だと、筆者は考えている。学問の自由にできるだけ配慮しながら、また、科学の意義・方法論を肯定的に捉える観点

から、直面する問題の深刻さを少しでも減らす方向は、どのようにして得られるのか。本稿では、将来の破綻が予想されるといふ、現在の危機的な状況をしかと認識したうえで、われわれの社会の性格と科学の性格の関係について考察し、科学研究における優先性を探ってゆきたい。

2 定常性と突然の変化

現在における日常の暮らしは、過去に比べてますます便利になっている。例えば、インターネットの利用によって海外のホテルの予約も可能になっている。が、わずか20年前はそのような便利さは共有されてはいなかった。そうした便利さの発展は急速であるのに、それを意識することもないほど、現在の便利な生活を自然だと感じている。ところが、社会環境を前提条件として暮らすこと自体は、現在に限らずどの時代でも変わらない「時間の不可逆性」に注意を払いたい。たしかに、過去の時代は現在に比べ不便であり、生活の環境条件は大きく異なっていた。けれども、その歴史の流れの一時点では、生活のさらなる便利さを予想するべくもなく、その時点での環境条件を自然なものとして暮らしていた。明治時代以降、次々に便利な道具立てが供給されてきたが、時間の一断面をとってみると、その時代に生きていた人々は、将来と便利さとの比較は当然不可能なので、あえて不便だと感じていたわけではなく、その時代の環境がそのまま変化しないものとして受け入れて生活してきたのである。

そうした人間の意識とは無関係に、自然の諸現象はとつぜん容赦なく起こる。そうした自然の変化に対して、人間個人は、今から先に何が起こるかを知らずに、現在の環境条件を前提にして暮らさざるを得ない。同様に、アリは、直後に人間に踏みつぶされるカタストロフを意識せず、食料を必死で探している。要するに、生物はすべてそういう定常性を背景にしか暮らせない。だからこそ、差し迫った危険が予想されるような自然災害の危機に直面して、自分は大丈夫だという恒常性バイアスがはたらくのであろう。

このように、われわれを取り巻く自然は時々刻々変化し、決して同じ状態にとどまるということはないにもかかわらず、われわれは、その自然に小さい変動はあっても平均的には大きく変わらず、状況が元に戻ってくると想定して暮らしている。たとい一寸先は闇であるのが真実だとしても、人間は、それを取り巻く自然が何らかの定常性をもつと仮定しなければ、現在に引き続く次の動作を行うことができない。

3 地球系と生物系と人間系の相互作用

自然現象の中には、一日あるいは一年を周期として循環する変化がある。こうした地球の自転と公転を根拠とする繰り返しの変化に加え、例えば、気温の場合であれば、その値の高い数年と低い数年、氷河期と間氷期など、周期が必ずしも一定でないようなさまざまな時間スケールの変化も見いだされる。また、ある程度の長さの期間の結果をながめてみると、任意の期間の

平均値がほぼ同じ値になるような自然現象もあり、だからこそ、気象条件の平年値を想定することができるわけである。例えば降水量の場合であれば、周期的な変動は明確ではないが、降水量が平年値よりも大きい小さいかで、多雨年や少雨年の区別が可能になる。その変動の中には、異常気象と見られる極端な年も含まれるが、そういう異常値を包含しつつ、降水量は、年々値の平均による平年値の周りを変動している。

自然現象として気象変化を例示したが、固体地球（大気と水のように高速で循環する物質に比較してきわめて遅いので、地球科学でそのように呼ばれているが、ゆっくり流動している）の表面では、それをおおうプレートがマントル対流によって移動しており、プレート境界付近でのひずみの蓄積・解放が生じていて、地震の原因になっている。その結果、地面は、静止しているとみなせる長期間と、動きの激しい大小の本震・余震が集中する短期間が組み合わされたかたちで変化が生じている。気象変化に比べて時間スケールがきわめてゆっくりだが、見かけ上の違いにかかわらず、地面もまた、さまざまな時間スケールの変化が起こっているとみることができる。要するに、自然現象においては、周期的変動や時間スケールのはっきりしない変動が複雑に組み合わされた変化が起こっており、その変化の中には大災害を引き起こすような、頻度は小さいが極端に大きな変化も含まれている。

以上のように、地球には、周期変動など定常状態に近い変化と、予期せざる突然の変化、すなわちそれが起こる前と起こっ

た後での断絶が大きいような変化が存在している。また、それぞれの変化は、太陽による放射エネルギーや、月による潮汐力など、周囲の天体の影響も受けながら、多様な時間スケールをもって生じている。それゆえ、地球上のすべての活動は、地球が惑星として行う各種の変動が基盤になっているわけで、宇宙に浮かぶ惑星として行っている活動を、本稿では、地球系活動と定義することにする。

一方、人間に限らず、動物も植物も微生物も生物はみな、自然現象のある程度の幅の変動に追従できるような回復力のある（すなわちレジリエントな）生命力に支えられて生きている。物理学・化学の法則は地球系と同じように貫徹されるが、さらに生命力の支配が加わる活動を、ここでは生物系活動と定義する。生命をもつものとそれ以外との区別に関しては、さまざまな議論があるが^{7, 8}、ここでは、区別できることだけが重要だと考えておく。

生物が地球系活動に向き合う関係において、その活動が現実には「一寸先は闇」で大きな変動の影響を受ける場合があるとしても、生物側は地球系の活動の変動に追従して活動している。大きな変動に対しては追従できずに最終的に死亡するのだが、その代わり子供を残すという生殖のレジリエンスを通じて、大きな地球系変動に抗して種を保存している。それでもその種が変動に追従できずに絶滅に至ることは免れない。とはいえ、生物系全体の系は進化によって途切れることはなかった結果、現在の地球上の生物多様性が成立しているわけである。そこで、

生物系のレジリエンスによる地球系との相互作用を理解するため、規模の大きな例を紹介しておこう⁹。

シベリアは現在、西は常緑のトウヒ林、東は落葉のカラマツ林などの針葉樹林におおわれているが、数十年以上の寿命をもつ樹木が成育できるためには、極圏のように低温にならず、降水量の平年値がある程度大きく、かつ、極端に少ない年が現れないことが必要である。この陸上での降水量は、海洋と大気と陸地の水循環によって生じている。つまり、液体の水は重力によって河川の流れとして海洋に運ばれてしまうので、その川の流れと同じ量の水蒸気が陸地に流入してはじめて、陸上で雲ができ雨が降る。だから、地球の水循環は、太陽の放射エネルギーが気化熱を与えることで、海洋で蒸発が重力に逆らって起こることで始まり、水蒸気が海から陸の上空に輸送されることで成立しているのである。

シベリアの場合、その水蒸気は北大西洋で蒸発したものが偏西風によって運ばれてくる。しかし、水蒸気は北ヨーロッパでの降水によって消費されるから、東へ行くほど水蒸気が少なくなり、気候は内陸に行くほど乾燥しやすくなる。そのため、森林成育に足る降水量が内陸で維持されるためには、大陸表面からの蒸発による大気への水蒸気供給、すなわち陸面と大気間の水のリサイクルによって、内陸へ運ばれる水蒸気量が大きく減らないことが必要である。東シベリアでのカラマツ林での観測研究によると、少雨年であっても光合成活動にともなう樹木の葉の気孔からの蒸発（蒸散と言う）によって蒸気供給は通常年

と変わらず維持されていることが明らかになった¹⁰。この安定した蒸散に対しては、永久凍土による雨水の深部への浸透抑止なども大きな役割を果たしている。要するに、100年以上生きる樹木という生物は、気象条件の年々変動の中にも含まれる少雨乾燥年においても光合成と蒸散を継続して生き続けるレジリエンスをもっており、それによって長寿を実現しているのである。逆に、それがどうしても不可能な地球系環境、例えば永久凍土がない環境では、生存できないわけで、草原や砂漠に移行するのである。こうした、大気環境と陸面生態系の非常にデリケートな相互依存関係を通じてシベリアでの水リサイクルが繰り返され、湿潤気候と森林の定常性が維持されているのである。まさに、カラマツ林は自らのレジリエンスによって生存可能な環境を創りだしている。地球系の活動である水循環に対して、生物系に属する森林は、みずからが成育できるような環境を創造するのであり、こうした相互作用を見逃してはならない。

ところで、生物個体は自然条件の変動を定常性があるとして生きてはいるが、すでに指摘したように、それを取り巻く環境条件の変動が大きければ、それに応答することはできない限界があり、健全性が保てなくなって最後には死亡・枯死に至る。シベリアのカラマツ林の例でも、気候温暖化により永久凍土が融解することは、その水のリサイクルの持続を困難にすることが予想される。これは人間活動の影響によるものであるが、自然現象であっても、過去には1万年スケールの間氷期と10万年スケールの氷河期の繰り返しがあり、バイカル湖堆積物の調

査¹¹によると、現在のような間氷期に広がるカラマツ林は氷河期には全滅してツンドラに移行することがわかっている。生物系が創りだしている定常性は、より強力で時間スケールの長い地球系の外力によって強制的に破壊されてしまう。逆に間氷期になって温暖化が始まると、カラマツは北方へ進出するはるかな旅に出る。何千年もかかってゆっくりゆっくり自分のテリトリーを広げていくのだが、重要なことは水のリサイクルの拡大がそれに随伴することである。これは、まさに、地球系と生物系の相互作用のゆっくりした変化を表しており、相互作用の本質を示すものだと筆者は考えている。

ここで、1章で述べた人間社会の問題に立ち返ると、自然条件の変動が定常性を越えた大きなものになる場合には、それに抵抗しきれずに定常性が崩れる。結局のところ、人間社会は生物系活動の内部に、その地球系と生物系活動の内側に入れ子構造のかたちで包含され、外側の系の強い影響を受ける。用語をそろえるために、個人・家族・地域社会・国家・人類社会の全体を含み、人が行う活動を人間系活動と呼ぶとすれば、図1のような入れ子構造の概念図が描ける。各系の活動は互いの相互作用を発生させ、定常性が保たれているのだが、各系の活動の変化があるしきい値を超えたときには相互作用の定常性も維持できなくなり、シフト変化を生じる。一般には定常性の維持を変化させる外側にある活動は内側の活動に比べ、強力でかつ時間スケールが長い。そのため、外側の系の変化は、内側の系との間の相互作用をこわし、変化を強制するようにはたらく。

この相互関係については、自然災害を例として9章以下で考えてゆきたい。

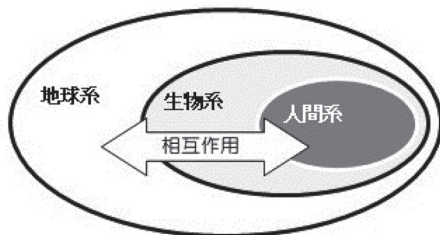


図1 地球系・生物系・人間系の相互作用の入れ子構造

人間系の現在の活動は、地球系・生物系と相互作用を為す諸活動の歴史の積み重ねによって生み出された諸物質や諸制度の蓄積を基礎に営まれている。その時間的な蓄積過程は通常意識されることはなく、あたかも暮らしの前提として自然な環境、いわば「風土」として認識されている¹²。生物系とその外側にある地球系との間の相互作用によって維持されている定常性に対して人間系の活動がはいりこみ、その蓄積によって創造されたものが風土である。しかし、人間が創りだした風土がいつまでも相互作用の定常性によって同じ状態を維持できないことも予想される。すなわち、東シベリアのカラマツ林が氷河期に衰退するのと同じように、人間系活動よりも強力で時間スケールの長い生物系活動と地球系活動からの強制力によって変化させられる可能性がある。この問題についても、資源の有限性が関わる問題として13章で考察する。

4 科学の発展的性格の人間系への影響

地球上では、地球系・生物系・人間系の相互作用によって徐々に変化し複雑さを増してきた悠久の発達史が認められるわけであるが、2章で指摘した、現在における社会のめまぐるしい変化、どんどん便利になってゆく暮らしという現実、このような根強い定常性を維持しつつ進むゆっくりした発達とは、かなり異質なものである。科学の発展がほとんどみられなかった時代と違い、現在は急速な変化と緩慢な変化が重なり合っており、人間系は科学によって忙しい変化を強制されているといえよう。

なぜそのような速やかな変化が起こるのかは、科学にそなわった発展を必然とする属性が大きく関わっているのではないだろうか。科学において行われる研究活動も社会の多くの活動のひとつであるに過ぎないが、ある科学の一分野の内部の活動は、それは過去の活動によって蓄積された知見に新たな知見を付け加えるように、制度が整えられている。それゆえ、自然と社会から成る環境条件が定常性をもつことが前提でわれわれは暮らしているのであるのに、科学分野の内部では、停滞せずに発展するという制度が研究を進めるうえで前提となっている。この違いは大きいのではないだろうか。

このように、科学は発展が属性としてそなわっているため、その結果として、過去に比べて現在は、また現在に比べて将来は、生活がより便利になってゆく、そういう常識的感性がわれわれに植え付けられているように思われる。科学の研究活動は、

人間欲求によって企てられるのであるから、他の活動と同じように、成功したり失敗したりする。なので、ある特定の科学分野の社会的な地位が向上することも衰退することもあるだろう。にもかかわらず、その科学では、その各分野の内部において発展が必然化される制度ができ上がっている点は重要な特徴である。そこでは、失敗した研究結果は捨てられてしまい、成功した研究成果だけが積み重ねられるような、発展を支えるシステムが制度として構築されていることに注意すべきである。

科学の活動を含む人間系のすべての活動は、変化しなかったり、失敗したり、ゆきづまったりする。にもかかわらず、科学の内部に制度として保証されている発展が社会に反映され、資本主義経済における利潤を渴望する発展拡大的な性質とうまく統合されることによって、人間系の諸活動は望ましい方向にどこまでも発展してゆく、そういう錯覚が産み出されてきたのではないだろうか。もし科学の成果が社会に反映されることがなければ、楽観主義も悲観主義も人々の間で均等に分布するだけで、人間系の発展幻想が広く信じられることはないだろう。科学は内部の発展が制度化されている一方、科学の結果によって社会は確かに変化するとしても、望ましい方向への発展が保証されているわけではない。発展の錯覚が生じるだけなのである。

5 科学発展を支えるシステム

さて、科学の内部で発展を支えるシステムは具体的にどのようなものか、次に考えてゆきたい。一般に、どのような科学分野においても研究成果を発表する学術雑誌が公刊されているが、まったくの思いつきで実施してみた実験や調査がそのまま論文として掲載されることはない。論文には、これまでに行われてきた研究成果の蓄積がふまえられ、そのうえで今回の研究のどこが新しい点なのかが説明される必要がある。過去の研究蓄積に反する結果が得られる場合もあるが、それはなぜ反するのかの根拠について考察しなければ論文として認められない。この手続きを通して、その研究は、当分野の研究知見の蓄積に位置づけられ、さらにその次に行われる研究の前提条件となる、これによって、発展的性格が科学に付与されるわけである。

その発展は具体的には次のように達成される。すなわち、学術雑誌においては、その分野関係の論文著者以外の研究者が、論文としてふさわしい手つづきがなされているかどうかを審査し、編集委員会はその審査結果に基づき、雑誌を対象論文が掲載できるかできないかを判断する。この判断手続きは、論文査読といわれており、編集委員会の依頼の下に審査を行う査読者は匿名とされることが普通である。ちなみに、大学院では、修士課程（または博士前期課程）においてその分野での研究とはどういう手順で実験や調査をしたらいいかのスキルを学ぶのだが、さらに博士課程（または博士後期課程）に進む学生は、この基本スキルに加えて、将来研究者として生きるに不可欠な査読を突破する技術を修得してゆくことが求められる。査読を受

けた論文が何本あるのが博士号授与の条件となっている大学院が多いと思われる。もちろん修士取得後すぐに研究者になる人も、博士課程を終わって研究者にならない人もあるわけだが、一般にそうした修士課程と博士課程の位置づけの差が存在しているといっていいただろう。こうしてめでたく博士の学位を取得する頃には、今度は、雑誌の編集委員会から別の会員の論文に対する匿名の査読者として指名されるようになる。

この査読制度から次の点が指摘できるだろう。まず、科学論文は、その論文内容が何らかの研究蓄積のうえに新しさを付け加えることでなければならないという前提があるので、その質的量的な違いはあるにしても、成功した結果の蓄積によってその分野の発展が保証されることになる。実際には、何の新しさもないような論文も甘い査読のおかげで雑誌に掲載されることは間々あることだが、そうした質の低い論文が含まれていても、多数の論文を統合することで、結果的にその分野自体は発展が保証されるということになる。その意味で、その分野の多くの新規知見を含む質の高い論文を包括的に評価して議論するレビュー論文は、科学において一般に非常に重要なものとみなされている。

6 科学における独立性の意義

ところで、科学とは異なる文化活動、例えば芸術活動などでは、活動の周囲に存在している愛好家に感動を与えることで評価され、単なる趣味とは区別される。そこで、科学活動がそれ

ら一般の文化活動と異なる性格をもつという点を、考えてみたい。すなわち、学術雑誌に掲載される論文は、その科学分野の外側で評価されるかどうかは、芸術の場合と違って、本来、まったくどうでもいいということになる。なぜなら、査読がその分野の研究者仲間によって行われ、分野の知見蓄積に照らして発展するかどうか論文掲載可否の唯一の判断基準になっているからである。芸術活動などに比べ、人間系の諸活動の実際とより密接にかかわっているようにみえる科学が、同じ趣味をもつ人々の集まりである同好会の伝統を引き継いでおり、閉鎖的な仲間内だけによる審査がその活動を持続させているのである。

ところが、その閉鎖性がその社会の雑事との切り離しに貢献し、むしろ科学研究の発展をもたらしていることをここで強調したい。論文査読は科学成果の質的な水準を維持するうえで不可欠なプロセスであるが、そのより重要な役割は、科学分野内部の発展性を根拠づけることによって、その分野が人間系活動一般から独立した制度として位置づけられることを保証することなのである。再び、科学と芸術を比べると、芸術はそのジャンルの外側にいる愛好家に感動を与えることによって人々の間に自然に溶け込むことができる。これに対し、発展が義務づけられた科学は、専門分野外の人々と共感するところが乏しい。専門外の人にどのように受け止められようとも、そうした評価は余計なものとして独自に科学は発展してゆく。この独立性は、科学活動をその他の文化活動と異なる非常に重要なキー

ポイントなのである。

さて、科学はこのように発展を属性としてもっているが、そのこと自体は科学分野で共通しているにもかかわらず、人間系の諸活動との関係には分野によって違いもある。そこで、その科学内部における分野ごとの違いについて考えてみよう。

科学においては、実験結果がどこにいても誰でも再現できることが重要と考えられている¹³。A氏が発見して結果をとりまとめた論文を読んだ多くの研究者が誰もその実験結果を再現できないとしたら、A氏の論文は、当然にして疑わしいものとなる。したがって、前節で述べたように、学会は査読システムを通じてこうした疑わしい論文の排除に努めている。ゆえに、研究の成果は普遍的な性格をもつことになり、社会のどのような場面に対しても応用できる可能性を獲得する。そのため、たといその科学分野の発展のみを目的に研究を行っていても、分野内部の研究活動は人間系の諸活動に対して広大な応用可能性があるがゆえに、社会から逆方向の影響を受けることはないとして独立性を強く主張できることになる。一方で、その分野と社会とのつながりを見えにくくする結果も生じる。

こうした独立性があっても、科学は、研究費を通じて社会一般との関係は免れることはできない。近年では、実験装置が巨大化して膨大な予算が必要になるのに高過ぎて買えない場合が頻繁に生じている¹⁴。そのため、こうした事態に直面したとき、その分野の科学者は、科学に対する一般社会の無理解に不満をもちやすく、その研究分野の成果が技術等に応用されて社

会に大きな便益を及ぼした事例を挙げることにより、財政当局の予算制限に抵抗する。しかしながら、予算がいくらかかっても研究を進めるべきだということになると、税金配分の限界を考えたときその主張に無理があろう。また、その成果の応用が便益ではなく厄災をもたらす可能性もあるわけで、こうした主張には独善的な傾向があることは否定できない。

ところで、指摘したような人間系諸活動とのつながりがうすく独立性が強い特徴は、いわゆる基礎科学の研究分野において際立っている。基礎科学の成果を応用して社会のニーズに応えるという工学的な分野では、基礎科学に比べて独立性は弱くなってくる。科学の各分野によって社会との関係性が異なることを考えなければならない。とはいえ、大学など学術機関の工学的な研究分野は、社会のニーズに応じて商品を開発するという企業の現場と比べると、直接的なニーズからは距離を置いた立場が維持されているはずである。科学分野である以上、その属性としての発展性は堅持されなければならない、既往の研究の蓄積に新しい知見を加えることによる評価、すなわち、成果を論文にまとめて査読を受け学術雑誌に公表することによってその分野の発展に寄与するという評価は、基礎科学と同様、担保されることが必要だからである。よって、商品の販売実績によって獲得する評価とは異なっていなければならない。その違いがまったくないか、建前だけであって実質的には同じ評価となってしまうたら、その分野の学会は科学の一翼を担う組織としての存在意義を主張できないだろう。もちろん、学術雑誌に

その分野の発展に寄与したとして評価された研究成果が商品として開発されて販売実績で評価される可能性は十分ある。けれども、ここで大事なことは、商品開発とは切り離されて独立を主張でき、科学の属性である発展性を保証できる工学的な科学分野が存在しているからこそ、販売目的にふりまわされることがないため、かえってより優れた商品開発に貢献するという点に注意を払うべきである。発展属性をそなえた科学分野の独立性が、社会での経済活動の発展の加速に寄与していること、これは見逃せないポイントである。

やや議論が逸れてしまうが、欧米諸国や中国などと異なり、日本政府だけは、この独立性を理解したくないようであり、科学研究において商品開発を優先しようとしている。科学において商品開発を優先することで、かえって、経済競争でも他国に遅れをとる結果になってしまっているのである。その一方、日本政府は、基礎研究に対する予算優先性に関して、ノーベル賞を獲得する研究とか計算速度がトップのコンピュータの開発研究を念頭に置いている¹⁵。もちろん、科学の各分野の独立性を尊重して研究予算をただ人頭割りなどで平等に配分すれば良い、とういわけでもない。しかし、日本政府の発想は、オリンピックの金メダルの出そうな種目の強化を優先するのと同様で、あまりにも幼稚であり、本当に語るに落ちる。かつて、蓮舂参議院議員は、事業仕分けにおいて「2位じゃダメなんですか」との見解を述べたが、これは正しい疑問だと、筆者は評価している。日本政府は1等賞を目指し、マスコミもそれに

追隨して、優先性をどこに置くべきかの本質的な議論が為されていないのである。本稿では、どのような科学研究に優先性があるべきなのかについて、筆者の考えを、以下に述べてゆくことにしたい。

7 多様性科学における普遍性の欠如

基礎科学と工学的な科学を通じて、実験結果がどこにいても誰でも同じだという、科学の再現性は堅持されている。この再現性が普遍的に成り立つがゆえに、社会への応用が問題なく可能になるのだといえよう。しかし、この点はすべての科学分野に共有されるというわけではない。地球科学や生態学など、地理的に多様性をもつ対象を扱い、観測や実験などを含む調査を通じてその対象の性質を見いだしてゆくような研究分野では、かなりようすが異なってくる。研究対象が多様性をもつということは、野外の調査・観測・実験（合わせて調査等と呼ぶ）で扱う対象が同じ性質を持つとはいえないから、得られた結果も対象ごとに当然違ってくる。調査等で得られた結果がどの対象範囲まで適用できるのかよくわからないケースも、地球科学や生態学では普通にみられる。科学の中には、基礎科学とは異なり、普遍性が保証されにくい分野があることに注意していただきたい。では、そうした科学分野では、地理的に多様であって普遍性がない対象を調査してその結果を記述することで終わってしまうのだろうか。確かに、そういう多様性を尊重する研究は多くみられる。だが、人間系の活動に広く応用することを

目的にするならば、研究結果に普遍性を欠くことは、それをむずかしくする原因になる。

このように、研究対象が多様である場合には、厳密に前提が既述できる対象を使用した室内実験や数値実験によって得られる普遍性のある結果を応用する、そういう方法論が適用しにくい。それゆえ、研究結果を地球系・生物系・人間系の諸活動が絡み合う現実の問題に応用するにあたって、普遍性を媒介にすることが困難である。そこで、研究計画では、モデルを作業仮説としてあらかじめ創り、観測等はそのモデルを検証するものとして位置づけようと試みられることが多い。これは、調査等で得られた結果に普遍性をもたせようとする苦肉の作戦といえる。しかし、モデルが調査等の結果を説明したからといって、モデルの普遍性が確認されるというわけにはならない。調査対象に多様性がある以上、ひとつの試験対象での調査等の結果を説明できるモデルが他の試験対象での調査結果を説明できるとは限らないからである。まして、実際に起こっている現象は、比較的多くの情報が得られる研究調査の対象とは異なって未調査の条件が複雑に絡んでいる。よって、複数の個別試験地での研究結果に適合するモデルであっても、実際の現象をそのモデルによってうまく説明できるとは限らないのである。結局、基礎科学や工学で当然前提となるような研究結果の普遍性が得られないため、そうした多様性をもつ対象を扱う科学には、応用において大きな難点が存在しているのである¹⁶。

科学研究においては、一般に対象を抽象化することを通じて、

調査・観測・実験の結果に普遍性を求めようとするのだが、それがむずかしいような研究分野があることをみてきた。こうした科学研究の結果を社会に応用する場合に発生する不整合は、複雑に絡み合った自然現象をそのまま対象とすることにより、研究対象そのものが多様性に富むような、地球科学や生態学などの科学分野で、研究成果を社会に応用しようとする場合につねに生じると考えられる。こうした科学分野を、ここで仮に「多様性科学」と呼ぶことにしよう。こうした分野では、基礎科学と異なり、工学的な科学と同じように、応用面を重視する傾向が強い。それゆえ、それらの多様性科学の各分野は、地球系・生物系・人間系に対して応用可能性をもつのにかわらず、普遍性の問題を通じて、大きなジレンマに直面するのである。

8 設計科学の応用にかかわる特徴

さて、こうした研究結果の応用に対して整合しにくい問題は、実は、研究成果に普遍性を得にくい多様性科学に限らないのではないだろうか。工学的な分野に話を戻してみたとき、問題点は形を変えて存在する可能性がある。工学的な科学分野には、工学のほか、農学・医薬学も含まれるが、普遍性が担保された基礎科学の法則を基に、地球系・生物系・人間系の諸活動に対して応用される製品・手法を開発することを研究目的としている。様々なニーズに直接応えるような科学分野といえるのであるが、研究とその応用に関する整合性はとれているのであろうか。

こうした研究分野では、対象に関する明確な情報が得られていることを前提に、室内実験・数値実験などを通じて普遍性のある結果を得る。しかし、室内や数値での実験と複雑な社会における現象とでは、前提条件が言うまでもなく全く異なる。多様性科学なら、調査等の研究もその結果の応用も、どちらも複雑な現実的な対象に対して実施される。研究成果を応用しにくいのは、その対象ごとの個別性・多様性に基づくわけである。しかし、工学的な科学の場合は、そもそも前提条件が限定された対象に対する実験結果が研究の成果であるので、応用場面でそのまま結果を適用するが、予期せぬ事態に遭遇するという経過をだどる。

むしろ、なぜ、スムーズに実験の結果が応用できてきたのか、ということの方が問題なのではないか。ある機械を対象に考えてみると、研究においては、厳密な前提条件でその機械が動作する状況をチェックされるであろう。応用面では、同じように動作するとして、現実場面での応用にその機械が使用される。しかし、原子力発電所を対象とするとただちに理解できるように、安全性の確保という研究場面での実験結果は、現実の場面でそのとおりに応用されることはない。前提条件が異なるからである。

普遍性を有する設計図に基づいて製造される製品（機械・設備・手法・生物種・医薬品などすべて含む）は、実験室外での使用において多様な事態にさらされる。これらの、新たな製品の設計方法を開発する、工学・農学・医薬学などの科学分野を

「設計科学」と呼ぶことにしたい。設計科学においては、科学研究で開発された設計方法に基づいて製造される製品は、使用される地球系・生物系・人間系の諸活動に組み入れられ、その製品が遭遇する場面において、科学的な普遍性を有する設計の適用される範囲は限定される。そのため、応用面で予想できない事態に必然的に出逢う。

しかし、すべての場合に設計通りの結果が得られるはずもないのに、おおむね、それが得られるだろうという思い込む。その理由は、3章で述べたように、生物はすべてレジリエンスの属性をもつため、人間も生活の定常性が変化しないことが前提として生きているからであろう。製品を使用するということは、生活に変化を与えることであるのだが、レジリエンスは定常性が破壊されることを立て直すのには実に有効なのであるが、定常性が維持された上に何らかの望ましい点が付け加わることに對しては、それを単純に受け入れてしまい、有効にはたらくとはいえない。例えば、飢えに対して巧妙にはたらく生物由来の強固なレジリエンスは、人間でも犬や猫などの動物でも、不健康な肥満をもたらすご馳走の過食に対しては、それほどうまく機能せず、太ってしまいやすいのである。

重要な問題は、実験室内の前提が成立しない応用の場であるにもかかわらず、設計通りの製品の能力がそのまま発揮されると仮定することにある。その錯覚は、製品の能力が、設計科学の実験室において普遍性を獲得しているから得られるのであって、多様性科学の調査結果のように普遍性が実験室で保証さ

れていなければ、応用面で同じ結果が得られるとの信憑性は大きく低下する。例えば、森林の公益的機能やエコロジカルサービスのよう、多様性科学で研究されてきたような課題では、研究者により見解が異なっているし、社会でも重視する人や軽視する人が様々であるが、だからといって、その頼りない成果によって誰もとくに困らないような感覚が生じる¹⁷。けれども、森林生態系を資源として利用して、かつ、いかに保全してゆくか、というテーマは決してどうでもよいはずはない。そこに普遍的な判断が得られないからこそ、思いつきの政策・方針がきちんと批判されないだけだと考えられる。

世の中には、設計科学の結果開発された製品があふれており、それらの製品は設計通りであれば、定常性が維持された上に何らかの望ましい点が付け加わるようにはたらくから、その製品使用の集積は、望ましい点が速やかに増加してゆく結果を産む。しかし、同時に、実験室での設計通りの能力は応用面では発揮されない事態が必然的に発生するのであるから、望ましい点の増加と平行に、こうした事態も並行して発生し続けてゆく。

科学の動きがない時代から、地球上では、各系の変化が定常性を支える相互作用を変化させることによって、悠久の発展・進化がもたらされてきた。しかし、そういう過去の時代とは異質の現代のめまぐるしい変化は、知見の蓄積によって発展が制度化された科学のうち、結果の普遍性が明確な設計科学の各分野によって引き起こされている。その変化は、人々の生活の必要によってというよりは、むしろ、設計科学の発展によって強

制されたものといえるだろう¹⁴。しかし、人々は、この急速な変化を強制と受け止めたわけでは必ずしもなく、喜んで受け入れる場合が多かっただろう。新たに開発された製品によって向上した生活は、それなしでは成り立たないという形で、新たな定常性を獲得してゆくのである。

しかし、その一方、設計通りの能力は、応用の場面で発揮されない事態が発生するから、生活の向上は、同時に、その予想できない事態の発生する可能性を蓄積させてゆく。公害、環境、災害などの問題は、この予想できない事態の例と考えなければならぬ。そこで、次章では、筆者の専門に近い「河川の洪水流量」をキーワードに、それにかかわる設計科学と多様性科学の役割を考えることにより、科学研究の社会応用に関する問題点を論じてゆきたい。

9 洪水流量に関する設計科学と多様性科学

河川の氾濫による水害から人々の暮らしを守る治水は、中国の黄河の治水を思い起こすまでもなく、いつの時代も社会において根幹的な課題である。だから、科学の発展とともに生じてきた地球環境問題のようなテーマとは異なるのだが、過去にも現代にも存在していて、科学の発展する現代に特有の性格も加わってきた、そういう総合的な課題だと、筆者は考えている。

さて、水害を防ぐ方法としては、堤防を高く大雨のときにあふれないようにすること、仮にあふれても決壊しないように強固にすることがまず挙げられる。これらは設計科学のひとつで

ある河川工学の主要課題のひとつであるが、ここでは水害に係る諸テーマのうち、筆者の専門である水文学的な課題、すなわち、流域の降雨が河川河道のある地点に流出してくるプロセスに焦点をあてて考える^{9 18}。

河川流量は、ある地点の上流側の流域に降った雨水が重力によって標高の低い下流に輸送されることによって作り出される。日本のように源流が山地であることを前提にすると、流域は、樹枝状の河道とその河道と尾根の間の斜面から構成される。また、流域に湖沼やダム貯水池（ため池や遊水池も含む）があれば、これも考慮しなければならない。水害を起こさないようにする方法を設計科学として探索する場合、河道のある地点に流れてくる大雨時の流量をできるだけ少なくする水文学的な方法が重要だと考えられる。

そこで、現行の河川法（1997年改正）で定められた水文学的方法である「洪水防御計画」を紹介する。この計画ではまず、長期的な視点からの目標流量を含む河川整備基本方針を決める。つまり、過去の観測結果を検討すると、この目標流量を氾濫させずに流すためには、現在の堤防等の設備では不足である。そこで、できればそれがあふれないように河川を整備しようという方針をたてるというわけである。しかし、予算制約のほか、工事に必要な用地の買収に対する住民の抵抗も予想されるので、もう一段、河川整備計画という、20～30年の河川整備で可能な現実的な流量を決める。その決定においては、専門家のほか住民の意見も聞くことになっている。その流量が氾

濫せずに流れるように、堤防とダムなどの整備を行うわけである¹⁹。

ところで、降雨があったときに速やかに増水して出てくる流量を、無降雨日の変化の乏しい基底流量と区別して洪水流量と呼ぶ。なお、洪水と呼ぶからといって氾濫するわけではなく、ただ時間変化がはげしいことを表す。洪水流量の大きさは、主に流域内の降雨量の規模などの気象条件、地形・地質・土地利用状態などの流域条件によって決まる。もちろん、堤防が土手かコンクリート貼りかなど、上流河道における流れに対する摩擦の条件も流量に影響を及ぼすが、ここでは主に河道外の流域（主に森林がおおっている山地斜面や農地や住宅の広がる平野など）を流域条件として想定する。これらの降雨条件と流域条件を洪水流量に影響する要因としたとき、それぞれには、いくつかの問題が含まれる。

まず降雨条件である。それは平均値の周りを変動するが、長い期間で平均値そのものは変動しない定常性をもち、超過確率年を大きくすると降雨規模が大きくなる関係があると、とりあえず仮定できる。そこで、その流域での過去の気象データを解析して、超過確率年と降雨規模の関係を求める。降雨条件が決まると、流出モデルに入力し、河道の計画点の流量を出力として求めることになる。流出モデルは、それによる数値計算によって、降雨条件から流量を計算できるモデルである。モデルは多種類存在し、各モデルはいくつかのパラメータを持っている。これまでの水文学の研究によると、対象とするひとつの流域で

は、降雨と流量の観測例が多く得られていると、いずれの流出モデルを選択してもパラメータの値を決定でき、それぞれの降雨ごとの洪水流量は、それによる数値計算によって、わりあいきれいに観測結果と合わせることができることが明らかになっている²⁰。つまり、ある降雨事例 A で洪水流量を計算できたパラメータの値を持つ流出モデルで、別のある降雨事例 B の洪水流量もうまく計算できるのである。このプロセスを設計科学の観点からみると、流出モデル計算は数値実験とみなせるので、降雨という設計条件を与えた数値実験で流量という結果が普遍性をもって得られるということになる。ただし、設計条件である降雨の規模は超過確率年によって変化するから、その条件は、この設計科学内部で決めることはできず、どう決定するかが大きな課題となる。また、現在は降雨規模発生確率自体も気候変動のためにシフト変化していて、より問題が厄介になってきた。この点は 13 章で考察する。

さて、もうひとつの設計条件は流域・斜面条件なのであるが、斜面の自然条件がとくに重要なのでこれを列挙すると、山岳の骨格である基盤岩の地質や風化の程度、斜面の長さや勾配などの地形、山ひだのような凹地か尾根筋か、あるいは凹凸が少ないとかの微地形、基盤岩の上に乗っている土壌層の厚さや土壌の物理性、斜面上に成立している生態系など、様々な要素が考えられる。それは斜面ごとに多様であるから、どのように設計科学に設計条件として導入するか、具体的には、流出モデルのパラメータの値やモデルを構成する微分方程式の境界条件を

どのように与えるか、これは大問題ということになる。そこで、山地小流域を試験地として設定し、降雨や流量を継続的に測定することで、斜面条件と洪水流量との因果関係を把握しようとする研究が長く行われてきた。これは、多様な条件をもつ対象を扱う、典型的な多様性科学の研究ということになるだろう。このように、洪水流量評価という設計科学のテーマには、多様性科学である観測研究とのかかわりが必要になってくるわけである。

洪水流量は、すでに述べたように、どの降雨事例を対象としても、同じパラメータの値を持つ流出モデルで降雨条件から計算することができる。しかし大きな問題点は、そのパラメータがどの斜面条件を代表しているのかがよくわからないところにある。そこで、斜面の内部に各種センサーを設置したり、水分子の動きを追跡できる水素や酸素の安定同位体などのトレーサーを使ったりして、斜面における水の流出機構を把握する研究が多数実施された。もちろん、いろいろな観測知見が得られたのだが、流域や斜面ごとに多様であるという結果に終わり、ある斜面条件が洪水流量にどのような影響を与えているのかを定量的に示すことまでには至っていない。これでは、斜面条件の影響に普遍性が担保されず、観測データのない斜面・流域では、降雨流出応答関係がどうなるのか、推測することができない。観測データが対象流域に存在してはじめて流出モデルのパラメータの値が定まり、その流域の降雨流出応答関係を設計科学の数値実験として完成させることができるわけで、観

測データがない流域では、それができないのである。実際、水文学の国際的組織である国際水文学協会（IAHS）は、2002年から2012年まで、PUB（Predictions in Ungauged Basins：未観測流域における予測）をテーマとした研究活動を展開した²¹。しかし、PUBの終了した現在でもこの状況はあまり改善していない。

以上のように、降雨条件・流域条件を設計条件として洪水流量を求めるという設計科学の課題においては、観測データのある流域において降雨条件をもとに流量を計算する数値実験だけが設計科学としてほぼ完成しているが、その一方、流域条件の影響は推定できないという特徴がある。ゆえに、観測データのない流域の洪水流量推定、あるいは、過去の観測データがある流域であっても、森林や土壌に時間的な変化があった場合の流量変化の評価ができない、こうした問題点も洪水量評価のジレンマとなる。

現行の洪水防御計画に話を戻すと、河川整備基本方針や河川整備計画の目標とする流量をいくりにするのかに関して、科学的な普遍性をもっていると言えらるるのは、規模が定められた降雨条件を基にその流域での流量を計算する流出モデルによる数値実験だけということになる。降雨があってはじめて流量の増加があるのだから、設計条件として降雨条件最も重要であることは当然である。しかし、流域条件も流出モデルを通じた流量計算という数値実験における設計条件であることはいままでのない。したがって、現行の洪水防御計画は、多様性科学

の普遍性に関する困難性を反映して、設計科学として未熟な状況にあるといわざるを得ない。

10 超学際的研究のテーマとしての洪水流量

設計科学の応用に関して、室内実験や数値実験で満足される前提条件と結果の普遍性が応用場面では満足されず、一般的にあって、予測できない事態に遭遇する関係が存在することを8章で指摘した。9章では、洪水流量の評価を設計科学の事例として洪水防御計画という応用面を取りあげ、二種の問題点があることを論じてきた。すなわち、まず、降雨規模に代表される設計条件の決定は、この設計科学の枠組みの外側にあることに関する問題である。この問題は、設計科学一般にみられることであって、洪水流量の場合に限らず、設計科学の応用場面でのニーズに応じて設計するのは当然のことである。例えば、自動車であれば、走行能力、安全性、デザインなどが使用者のニーズであり、それを設計条件にさまざまな実験や数値実験（コンピューターシミュレーション）を行う設計科学のプロセスを経て、その結果としての製品が開発される。ただ、洪水流量の場合、その設計条件である降雨規模は、その河川の流域における、対立し合う要素も多い多様な利害関係者の調整によって初めて得られる。自動車などの製品であれば、販売過程において需要に応じて設計条件を決めてゆくところであるが、洪水流量のテーマにおいては、農業・林業・漁業・工業・商業関係者、居住者の意向に加え、降雨規模が大きくなると堤防・ダム・貯水

池敷地の用地買収のための立ち退きなどで大きな不利益を被る住民が関係し、利害関係調整の難航が予想される。それゆえ、この設計工学のテーマにおいては、設計条件が応用場面である地球系・生物系・人間系の相互作用から成る現場における諸活動に依存せざるを得ない。

設計科学は、一般に、こうした科学活動の外側の応用場面で発生する事態との出会いによって再検討が求められ、科学と応用との間のフィードバックが重要である。ここで例として取りあげた自動車設計であっても、石油資源が可採埋蔵量に近づくことが、電気自動車の開発をもたらしてきた。だが、洪水流量のように自然災害とかかわる設計、あるいは、気候温暖化などの地球環境問題においては、この応用面とのフィードバックがより重要で、それなくしては、その科学分野は存立を問われる。

こうした、科学が応用面の活動と協働せざるを得ないような活動は、人間活動が拡大することからもたらされる未来の地球の変化にどう対応してゆくのかの国際活動（Future Earth）などで、「超学際的研究（transdisciplinary study）」と呼ばれている²²。学際的研究（Interdisciplinary study）が、複数の分野の協力によって推進される科学研究であるのに対して、ここでは、科学以外の諸活動との協働が重視されている。こうした、超学際的研究に取り組む必要性は、解決し難い厄介な課題であることから生じる²³。それゆえ、複数の科学分野が当然かかわらざるを得ず、学際的であることは超学際的研究の前提になっている。洪水流量の評価が超学際的研究のテーマのひとつにな

ることは明らかだといえよう。

11 多様性科学における時間変化過程の意義

洪水流量に関する設計条件は降雨条件の他に流域条件が挙げられるが、降雨条件に比べて、その影響評価が水文学研究において未だ把握されるに至っていないことを9章で述べた。繰り返しになるが、降雨に対する洪水流量の応答において、観測されていない流域での推定、ならびに観測されている流域であっても流域条件が変化した場合の予測は、非常にむずかしい。なぜそういう困難が生じるのかをここでは考察する。この考察を通じて、多様性科学における「時間変化」の重要性について理解を深めてゆきたい。

大気大循環モデルを用いた天気予報や温暖化による将来の気候予測もまた、設計条件を与えて行う数値実験であり、本稿の定義では設計科学に含まれる。これらの大気科学の予測に対しても、大気の運動の境界条件である海洋と陸地の表面は設計条件として重要であり、その影響評価の研究が進められてきた²⁴。当然、地表面をおおう森林・農地・草原・都市・砂漠などでの熱・物質交換が関係するので、水文学・生態学・地形学その他の多様性科学との学際的研究が必須である。だが、洪水流量評価のテーマは、大気科学の予測に比べても、境界条件である流域条件の扱いがよりむずかしい。これはなぜか。どちらの研究でも境界条件が空間的に不均質であることが、モデルに導入しにくい原因となっていることは共通している。ただ、大気科学

の場合は、主として地表面をおおっている生態系における熱・水・炭素などの交換過程が大きく関わるのだが、洪水流量のテーマでは、地表面だけではなく、地下の構造の関わりがずっと大きくなる。つまり、前者では、確かに不均質ではあるが、空間分布が地表であるため把握しやすいのだが、後者では、調査しにくい地下の土壌や基岩の状況が流出メカニズムに大きな影響を及ぼす。実際、この地下の不均質性の把握困難さに目をつぶり、数値地形図から情報が得やすい斜面・流域の地表面地形をモデルのパラメータや境界条件に活用しようとするモデルがこれまでの半世紀に多く開発されてきた²⁵。しかし、見える地表条件が見えにくい地下条件に比べて、洪水流量に対するセンシティブィティが大きい、などという保証はどこにもない。もし、大きな予算をかけて地下構造を調査できたとしても、モデルでの計算作業がやたら煩雑になるだけで、設計条件である個々の流域条件の数値実験に及ぼす影響の評価という、設計科学における重要な目標が達成されることはない。設計条件の結果に対する影響評価は、ある程度シンプルでないと普遍性のある評価にならず、応用場面に貢献することはないのである。大気科学の予測の場合でも極端に複雑な地表面条件をそのまま境界条件として組み込むことは避けられているのは常識的なことなのであるが、見えるものをまとめることに比べ、見えないものをまとめることは、よりむずかしいわけである。

そこで、斜面の地下構造について、それがなぜ空間的に不均質なのかを考えてみる。そもそも山岳というものは、地球のプ

プレートテクトニクスを原動力とした圧縮による盛り上がりや火山活動によって形成される。簡単のため前者を対象とすると、隆起している山岳の基岩は表面付近で風化し、細かく砕かれて碎屑物（砂・粘土など）となる。これに対して、雨水は、風化を促進するほかに侵食によって斜面から碎屑物を河川に移動させ、さらに海洋に向けて輸送するはたらきをする。ある時点での地形は、山岳隆起と雨水侵食のせめぎあい過程の一断面を示しているわけである²⁶。

日本のような地殻変動帯では、隆起と侵食がほぼつり合っているので、山がどんどん高くなっていったり、低くなっていったりするようなことはなく、ほぼ平衡状態を保っている。しかし、斜面上で基岩風化によって産み出される碎屑物は必ず侵食され、どんどん入れ替わってゆき、いわば動的平衡状態にある。滋賀県にある花崗岩山地の田上山は、江戸時代からはげ山であったことで有名であるが¹、はげ山での観測によると、毎年、強く風化した基岩から碎屑物である砂が毎年生成され、その年のうちに溪流に流出してしまう。そのため、毎年碎屑物が入れ替わるため、植生が侵入して成長する時間的な余裕がなく、風化基岩の表面が地表に裸出している状態が半永久的に維持されることがわかっている²⁷。はげ山もまた、植生を欠く低位の動的平衡状態を示しているわけである。

一方、通常の斜面は土壌と森林でおおわれていて、基岩が裸出しているところのごく少ない。そして、梅雨や台風の大雨の際に、土壌や風化基岩が崩壊するのだが、あるひとつの斜面を

対象とする限り、数百年以上の期間で 1 回発生するに過ぎない。ということは、1 回崩壊が発生した斜面上に植生が侵入し、土壌と森林生態系の両方を造りだしてゆき、それらは斜面上に数百年以上、崩壊せずに維持されていることを意味している。すなわち、植生侵入によって風化碎屑物が斜面上に固定され、土壌と森林生態系が形成された後、次回の崩壊によって土壌が失われるまで、森林生態系と土壌の安定条件が保たれなければならない。はげ山は、生物系のレジリエンスの存在しない地球系の活動を暗示しており、現にわれわれが斜面上で見ているのは、地球系と生物系の相互作用で長期間維持されている土壌層の定常状態なのである。しかし、生物系のレジリエンスがあろうとも、地球系のもつ山岳隆起と雨水侵食の強制力は強力であるため、生物系との相互作用が無視でき毎年侵食が起こるはげ山とは時間スケールがずっと長くなるが、結局、最終的には土壌層は崩壊して、斜面はげ山と同じように斜面上の土壌は渓流に移動させられる。だが、その前後二回の崩壊で挟まれた長期の土壌層の安定した発達期間が生態系のレジリエンスによって構築されるからこそ、それを前提とした森林が成立可能になっていることに注目したい。この関係は、シベリアの内陸の湿潤気候が森林の蒸散による水のリサイクルで維持されるのと同様、地球系と生物系の相互作用が、二回の崩壊で囲まれた限定された時間の範囲ではあるが、安定した定常状態成立に対して重要であることを示している。

この安定的な発達過程に関して具体的なプロセスを追いかけて

る研究は開始されたばかりであるが²⁸、大雨があつて初めて崩壊が発生することからみて、地下水面が地表面付近に上昇することが崩壊発生を引き金になるとみて差し支えないだろう。逆にいえば、大雨があつても崩壊しないのは、基岩・土壌からなる斜面地下構造から地下水が効率的に排水されることを示唆している。日本で普通に見られる傾斜30度以上の急斜面で、しかも谷底近くや山ひだなど水の集まりやすい部分において土壌がすべらないように安定を維持することは、容易なことではない。水が集中して土壌層内の地下水面が地表面まで上昇すると、すべりに抵抗する力は、浮力によって低下するからである。樹木の根による補強はもちろん重要なのであるが、土壌層全体が不安定になり、なおかつ地表面に水が噴き出すと土壌は表面から侵食されてゆく。根のネットワークによる抵抗も限界に達し、土壌を維持することは困難になる。

したがって、地下水面を大雨でも上昇させないことは、基岩と土壌を急斜面から何百年も維持する上で、決定的に重要なのである。実際どうなっているかという点、地下には、通常の土壌や基岩に含まれるよりもサイズの大きな間隙がパイプ状に結合した水みちが存在しているのである。この水みちは、前回の崩壊後に土壌が再び厚くなって行く長期間に発達してゆく。なぜ、水みちが形成されるか、詳しい研究はまだ行われていないが、筆者は次のように考えている。土壌層が崩壊した時点を初期条件としよう。崩壊後基岩が裸出すると、基岩表面には凹凸があるから、大雨時にはその微地形に沿って樹枝状の流れが、

基岩表面上に生じるであろう。その後、コケや草などの植生の侵入とその流れによる侵食の競争が起こり、強い生物の生命力があるため、土壌と植生のセットが侵食力に抗して島状に裸地をおおってゆく。そのとき、大雨時の水の流れは土壌におおわれるのだが、それでも、大雨時に発生する基岩表面の樹枝状の流れは、裸地状態の時と同じように発生し続けるであろう。注意したいのは、斜面上に均質な土壌の層をまずこしらえて雨を降らせるような、研究でよくみられる実験とは順序が異なり、水みちの方が土壌発達に先だつことである。やがて、植生の中にマツ類など早生樹種が成長を始め、崩壊の周りの森林から土壌が重力によりゆっくりとってくるなどして（クリープと呼ぶ）、土壌層は厚さを増してゆく。だから、土壌層の発達過程を通じて、水みちは地下水の効率的な排水機能を発揮し続けるのである²⁷。

なお、崩壊跡地とはげ山の違いのひとつは、前者がその周りの斜面が森林と土壌におおわれているのに対して、後者が斜面全体で風化基岩が裸出して、クリープによる土壌の供給を受けることができないところにある。だから、その面積規模が非常に大きい火山の大崩壊（例えば立山の鳶崩れなど）では、はげ山と同様に植生侵入よりも侵食のほうが速やかに起こり、裸地としての定常性が維持される。シベリアのカラマツ林の場合と同様、地球系と生物系の相互作用関係は非常にデリケートであることがわかる。

このように、崩壊後の長期の森林と土壌と排水構造の長期間

のセットの発達こそが斜面地下構造の現状を産み出しており、大雨時に地下水面上昇を抑制して地下構造を安定に維持することで生じる地下水の排水こそが、斜面からの洪水流量として観察・認識されることになる²⁶。実際、米国オレゴン州の山ひだをもつ急斜面の観測では、基岩と土壌の境界付近での効率的な排水が観測されたのだが、その後に発生した大雨による地下水面上昇で崩壊が発生している²⁹。これは、崩壊発生直前まで水文観測が為された希有な例であるが、日本でも雨水の集中しやすい山ひだで崩壊が発生しやすいことや³⁰、長雨の後の強い雨で崩壊が発生しやすいことが経験的にわかっており³¹、排水ができなくなって地下水面上昇したときに崩壊が発生するという考え方を、強く示唆している。

以上の考察から、洪水流量がその不均質な構造からの排水であることを認めることで、はじめて斜面条件の洪水流量に及ぼす影響が評価できるのである。さらに水文学の専門内容が続くが、洪水流量を産み出す斜面での流出機構について述べ、「洪水流量がその不均質な構造からの排水である」ことがどういう意味があるのかを説明する^{26 32}。いま、斜面上の土壌層を考えると、そこでの降雨期間の流れは、土壌内の飽和に至っていない間隙を、土壌水が雨水に押されて鉛直方向に輸送される鉛直不飽和浸透流とその下側にできる地下水面上昇下の飽和した間隙を斜面方向に流れる地下水流に分けられる。パイプ上の水みちのない均質な土壌では、土壌間隙内の水を流す能力は小さいので 10 から 100m 程度の斜面では、通常の雨であっても

表面からあふれ、斜面安定条件を低下させる。それでは、100年以上の長期間、急斜面上に侵食に耐えて土壌を安定に維持することは困難である。水みちを通した地下水の効率的な排水によって水面上昇が抑制されるなら、降雨中も鉛直不飽和浸透流が維持される。実際、土壌層内の土壌水分観測をおこなってみると、そこでの鉛直不飽和浸透の過程で降雨強度のはげしい変化がならされ流量と類似した時間変化が産み出される^{17 26}。その後の斜面方向への排水は水みちを通過してきわめて速やかに起こるので、鉛直浸透流の時間変化はほぼそのまま洪水流量に反映されるのである。斜面の長さは土壌層の厚さよりもずっと長いので、洪水流量の時間変化は、斜面方向の流れ（地表面流や地下水流）によって作り出されると、水文学ではこれまで信じられてきたのであるが、実は、その流れに先立つ鉛直不飽和浸透がこれを産み出す。これが斜面における洪水流量の変化を説明するメカニズムなのである。

以上の水文学の考察によって得られる重要なことは、降雨に応答して洪水流量が生じるという、時間スケールの短い現象が、数百年の時間スケールで斜面上の土壌が安定を保つという現象と整合性が保たれていなければならないという点である。雨水の流出に関わる空間が不均質に富むこと自体は、従来から認識されていたところであるが、詳細な調査ができない以上、均質だと仮定することはやむを得ないことであると信じられてきた。先に述べたように、あらかじめ存在していた土壌層に雨が降るのだと信じられていたので、土壌層に先立つ水みちは、

斜面流出機構の前提にはできなかつたわけである。洪水流量の発生という短時間スケールのテーマに対して、地下構造の形成過程という長時間スケールの現象がかかわっているからこそ、未観測流域の洪水流量推定や流域条件の変化した場合の洪水流量予想ができなかつたのだと結論づけられる。

このような洪水流量への流域条件の影響に関する考察から、ある時点において生じている自然現象が、一般的に、過去の長い時間での変化蓄積過程の結果と整合性が保たれて発生していることの重要性が理解できるであろう。例えば、3章で紹介したシベリアのカラマツ林でも、最終氷河期が終わって後の温暖化により北方に拡大していったのであり¹¹、気候と森林とは相互依存のセットとして変化する。それゆえ、なぜそこにカラマツの森林が成立しているのかを深く理解するうえで、こうした歴史をふまえることが重要だと考えられる。現在起こっている現象が多様性に富むと見えるとしても、その多様性のある結果は、時間変化過程をひもとくことによって、その根拠が見いだせる可能性が大いにあるといえよう。

12 科学とその応用場面の間の不整合と可能な戦略

洪水流量の評価に関するテーマでは、降雨条件と流域条件を設計条件として、流出モデルを通じた数値実験で洪水流量への影響を調べる設計科学の問題点を考察した。まず、降雨条件の洪水流量への影響の評価は、観測データのある流域では容易なのであるが、降雨規模をどのように与えるかは設計科学外部の

テーマであり、応用面で非常に複雑な流域の利害関係があるため、厄介な問題であることを指摘した。流域条件に関しては、その影響評価がむずかしい水文学の現状を述べ、その原因が、流出を産み出す斜面の地下構造が山岳隆起と雨水侵食のせめぎあいという長い時間変化によって成り立っていることを無視しているためであることを説明した。水文学だけではなく、地形学・生態学との学際的研究が、この流域条件の影響評価には不可欠なのである。こうした洪水流量評価のテーマのように、多様な科学分野の学際的な研究によって取り組む必要があり、なおかつそのうえに、科学が応用場面での活動と密接に関わり、科学とそれ以外の対話・協働が要請される研究活動は、10章において紹介した超学際的研究に位置づけられる。

さて、科学研究の成果が応用時に出逢うのは、社会の諸活動であるには違いないが、その活動は、3章で説明した、地球系・生物系・人間系の相互作用として行われている。設計科学で前提としている普遍性は、その相互作用の場で予期せざる結果に遭遇するわけだし、多様性科学の研究活動は、その複雑な相互作用がまさに行われている現場を対象として進められる。なので、学際的な研究活動が普遍的評価に近づく可能性があるにしても、多様性に富むとの研究結果で満足せざるを得ない場合も多い。こうした点をふまえると、科学の結果が応用現場に不適合になってしまうという問題に対して、これをどうしたらいいのかは、たいへんむずかしいことがわかる。その難問に対して、応用場面の諸活動が地球系・生物系・人間系の相互作用で成り

立つことを普遍的な原理として位置づけることが、それに取り組むためのきっかけが得られるのではないかと筆者は考えている。

このような考え方は、地球の物質・エネルギー・生物資源の有限性をふまえたものであり、エコロジ的な発想として繰り返し議論されてきた^{30 31}。ところが、そこで引っかかる問題として、有限性はそのとおりで、自然の相互作用を尊重せずに人間も生きてはいけないのだから理解はできるが、ではどうしたらいいのか戦略がみえない、ということがあるように思う。エコロジ的な発想を主張する個人が、自分自身の市民生活において保たれている衣食住やエネルギー消費の定常性を維持したまま、その主張に沿って具体的に生きていけるのか、主張と実践とが矛盾してはいないのか、という疑問が、そうした考え方にはまわりつくように感じられる。そこで、本稿では、科学と応用場面のフィードバックという超学際的な協働活動をふまえ、それを科学研究のあり方にフィードバックさせることで、科学研究の優先性を見いだすというところに、議論の目標をもってゆきたい。どう生きてゆくのかまではさしあたりは問わず、科学研究の議論に終始しようとするわけである。

「研究の優先性」は、個人の成長してゆく過程における「選択の自由」の中では、比較的しばりの弱いものに属していると、筆者は考えている。例えば、個人の嗜好、趣味、職業などにおいて、さまざまな選択が求められるとしても、人格を破壊されるかもしれないように譲れないような強いものから、たまた

まそう選んだというような弱いものまで、いろいろな段階があり得る。「何をどう研究するか」は、「たまたまそうなった」という程度のものではないか、と筆者は考える。「とんでもない。この研究分野をどうしてもやりたかった」と、多くの研究者は言うであろう。本当にそうなのだろうか。確かに、「数学的なことが得意だとか苦手だ」、「野外の自然が好きだ」、「病気を治療したい」というような能力・資質や漠然とした希望は認められるだろう。しかし、実際の研究内容はそのいずれの希望の中のものより狭い選択に関わるもののように思われる。例えば、生きものが好きだとしても、その中で、地球系・生物系・人間系の相互作用を重視して超学際的な研究を意識した研究内容選択はあり得る。要は、そういう選択に優先性を与えるような基準を見いだすことは、解決が至難のわざである現代の課題、すなわち「科学とその応用場面の間の不整合」という課題に取り組むにうえでは、比較的ではあるが、ハードルの低い選択対象であるように、筆者は思うのである。

13 時間入れ子構造と地球系の有限性

地球系・生物系・人間系は、多様な相互作用を持つ入れ子構造を為すことは、すでに説明した。こうした相互作用は、11章で、地球活動と生物活動の相互作用を通じて土壌が斜面に長期間維持されていると考えたことからわかるように、時間変化過程として成り立っている。したがって、洪水流量を産み出す流

出過程など、短時間スケールの現象は、その長い時間変化の蓄積を反映したものとみることが重要である。地球系・生物系・人間系の時間変化をみると、図2のように、入れ子構造の外側の系が早く始まっており、途中から内側の系が産み出されていることが明らかである。基本的に外側の強制力が強いので、時間変化は内側の系から、外側の系の強大な力によって終了してゆくと予想される。加藤典洋は、「人類が永遠に続くのではないとしたら」と題する書物を著しているが³²、まさに、将来、人間系、生物系の順に終了してゆくはずで、後には生物のいない、ありふれた天体としての地球が残ると想像される。こうした推定は、内側の系は外側の系があつてこそ、両者の相互作用によって定常性が保たれ、その定常性は、外側の系が内側の系がなくても無関係に活動するという入れ子構造から必然的に生じる。したがって、外側の系の力によって内側の系の定常性は変化させられ、最終的に内側の系そのものが終了させられるということになるわけである。

ちなみに、人間系の内部における個人・家族・社会をみた場合であっても、そうした入れ子構造の時間的な前後関係はみられるので、外側の力の強制力がいろいろな個人の成長過程に影響を及ぼして、微妙な相互作用が健全な成長と精神的な病理の違いをもたらすようである。いずれも定常性が維持され、容易に変化しにくいシステムとしての頑固さがあるため、個人のおちいった健全とはいえない定常性の治癒は、個人の努力ではむずかしい。それゆえ、個人と家族との関係や社会との関係のみ

ちすじを変化させることをきっかけにして、ようやく治癒が進んでゆくとみられる³³。

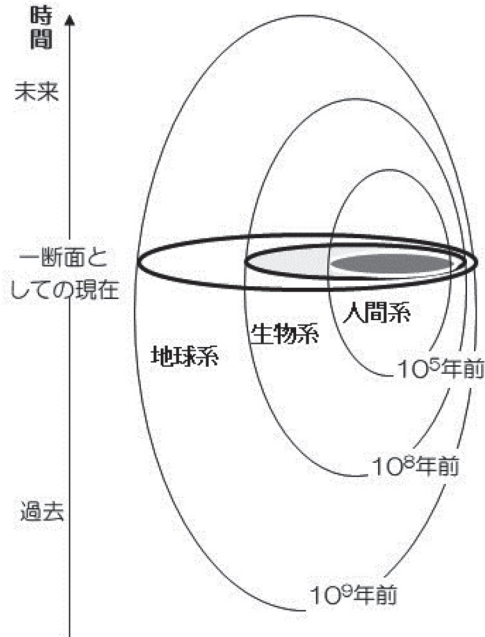


図2 地球系・生物系・人間系の相互作用の開始から終了までの時間入れ子構造

さて、地球の有限性については、1970年代のローマクラブの「成長の限界」以来指摘され続けていることであるが³⁴、世界人口の動向を見ると、その限界が具体的に現れていることが理解できる。つまり、産業革命以来人口は急激に増加してきた

が、昨年に比べてどの程度の割合で増加しているかの増加率をみると、ただ人口が増加しているというだけの認識が不十分だということがわかる。すなわち、増加率は、1900年頃の0.5%程度から急激に増加してきたが、図3に示すように、1970年頃に2%程度のピークが生じて、その後は明確な低下傾向にある。この傾向を基に、見田宗介は、ロジスティック曲線による、「初めはゆっくり増加、その後爆発的に増加、徐々に増加がゆっくりになって安定平衡状態に達する」傾向が環境容量の支配下にある生物種には、普遍的に認められることを指摘している³⁶。図3の傾向は、人間という生物種もまた、この普遍的傾向の支配下にあることを示唆している。

ところで、地球系・生物系・人間系の入れ子構造の相互作用の歴史では、ローカルな地域においてしばしば有限性に到達して、ロジスティック曲線の経過をたどったと考えられる。身近なところでは、日本の江戸時代のように、鎖国によって資源利用の閉鎖性が人為的に保たれていた時代には、生活の多くを森林資源に依存していたので、集落間での森林資源の争奪や資源枯渇を防ぐ管理が行われていた³⁷。中古生層の里山などでは、粘土成分を多く含むことで、土壌と植生の根との相互作用によって、侵食に対する抵抗力が高い場合は土壌が維持され、森林が貧弱であったにせよ、資源の再生産がcaろうじて可能であった³⁸。けれども、里山が深層風化した花崗岩地質であった地域では、土壌が砂質土で侵食に対する抵抗力が低いことによって、森林利用によって土壌を失って風化基岩表面が裸出したはげ

山が広がっていた¹。

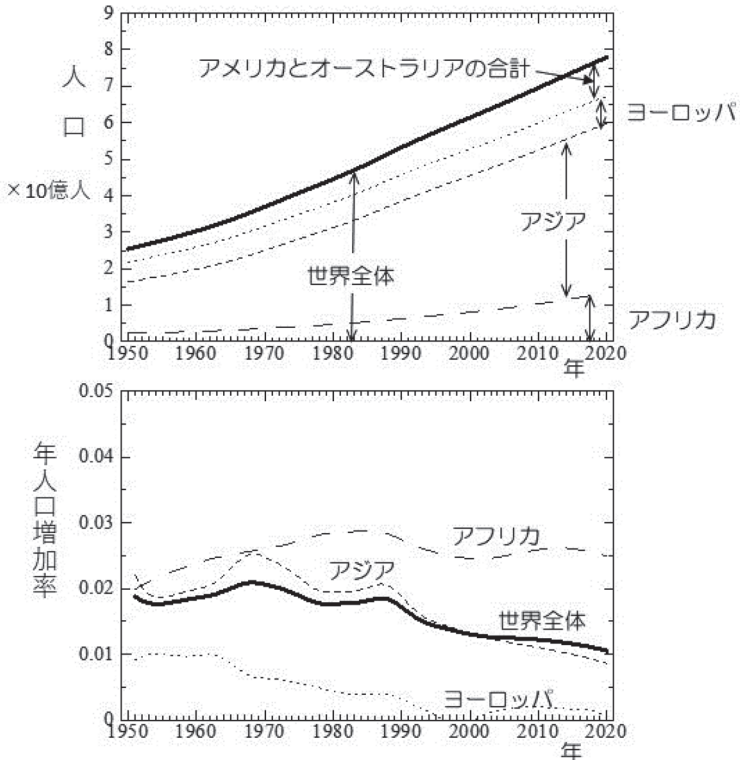


図3 大陸別の人口経年変化（上図）および大陸別の年人口増加率の経年変化³⁵

上図では、各大陸の人口が上側と下側の曲線の差によって示されている。
 下図は、翌年の人口から当該年の人口を差し引いた値の当該年の人口に対する比を示す。現在でも世界人口は増加しているが、増加率は低下してきている。

このようなはげ山になってしまうと再生産が不可能になったため、海洋から水揚げされて遠路海運された干鰯・練粕などの金肥による綿作、あるいは、都市で汲み取られて小舟で水路を運ばれた人糞尿を利用した野菜作などで、里山と切り離され

た農業生活の定常性が維持された³⁹。日本の島で囲まれた人間系のロジスティック曲線は、ほぼ終点の平衡状態に到達していたのである。したがって、森林再生産が可能であった一般の里山は、生物系と人間系を巻き込んだ相互作用によって人間にとって健全な定常性を保つことになるが、はげ山は、相互作用を欠く地球系だけの活動を示していて、人間にとっては土砂害などを災害だけをもたらす不健全な定常性を示すものということができよう。

江戸時代にみられたローカルな有限性は、明治時代以降、科学技術の発展と資本主義経済との結合、地理的な新天地を求めることなどで、資源の有限性が一時的に崩れ、人口が増大してきた⁴⁰。しかし、20世紀には地球全体での資源の有限性が見え始め、それは、地球系・生物系・人間系の相互作用を通じて、さまざまな形で現れてきた。これに関しては、多くの社会科学の研究が取り組まれているが^{31 34 36}、その相互作用のネットワークはいかにも複雑である。因果関係を説明する研究が今後に必要なが、結果的に、地球系の有限性が人口増加の抑制として現れてきたことは、強調しておきたい。

こうして現れてきた地球系の有限性は、普遍的な原理として、内側の系との複雑な相互作用に対して強い拘束力をもつ。多様性科学の対象が、「多様性をもつ」という特性も、各系の相互作用の時間変化の結果として形成されてきた多様性なのであるから、有限性による拘束を免れているわけではない。対象が空間的には多様で不均質な分布をもっている場合、その形成過程

は時間的に非常に長いので、科学研究の枠内でその形成過程を再現することはできない。そもそも、科学外の諸活動は、そうした相互作用に基づく時間的な形成過程を背景として進行するのに、設計科学の実験は、その長時間の形成過程を再現せずに与えられた設計条件を前提として実験が行われ、その結果が社会に応用されてしまう、そのことこそが基本的な問題なのである。

こうした研究と応用場面の不整合は、結局、完全に除去することはできない。しかし、地球系・生物系・人間系の相互作用の長時間の変化を媒介にすることで、形成過程の因果関係のある程度までは普遍性をもって分析してゆけるのではないだろうか。その分析に基づき、科学研究とその応用場面とのフィードバックを超学際的に進めれば、厄介な諸課題の改善につながると、筆者は考えている。「どうしたらうまくゆくのか？」という難問に対しては、安富歩がポラニーの概念である、「暗黙に知ること (tacit knowing)」の重要性を指摘していること⁴¹が、ここでもキーポイントになるのではないだろうか。もう少し本稿の文脈に即して説明すると、地球系・生物系・人間系の相互作用にできるだけ反しないように委ねることで、知らず知らずに、改善目的に近づく可能性があるということである。現代は「どうしたらうまくゆく」とは誰にもいえないような、込み入った厄介な超学際的問題に満ちているが、外側の系に強制される時間変化は普遍性をもって進む。科学はその変化の因果関係を追いかけて解明することはとてもできないだろうが、分析す

ることまでは可能である。この分析は協同現象と呼ばれるが⁴¹、本稿の文脈では、超学際研究の枠組みとして表現できよう。そういうプロセスによって、地球系の有限生を根拠として強制的に進む時間変化に対する何らかの落としどころ⁴²を見いだすことができるのではないだろうか。

本稿の最後に、先に述べた洪水流量評価のテーマをもう一度参照しながら、重複する点もあるが、科学研究の優先性について考察を行いたい。

14 現状維持を目標とした超学際的研究

現代には環境問題など、厄介な問題が山積みである。それに関係する自然現象は非常に多く、人間系における利害関係がこれまた複雑で多様という状況である。なぜそうなってしまったのかを考えてみると、7章で多様性科学について述べたように、科学発展と並行的に蓄積してきた科学研究とその応用面の不整合に由来する難題が発生しているのに、これを放置してきた経過に思い至る。科学の発展が社会の発展をもたらすと錯覚し、並行的に蓄積してきた問題に対して的確な対応を怠ってきたのである。過去のことはどうしようもない。今後について考えよう。

現代は、人間系の活動の拡大によって生物系や地球系に変化が生じてきた状況を否定することはできない。人間の嗜好性の都合による植物・動物各種の生存空間の分布はもとより、地球系の水や炭素の循環さえも人間活動の影響を受けている。しか

し、生物系さらに地球系は、いかに人間系の変化が拡大しても、図 2 に示すように、それを破壊する強い力をもつと考えられる。人間の生産した廃棄物による海洋汚染や大陸規模の森林破壊は、生物系を破壊する大きさをもつように見えるかもしれない。しかし、生物系は、個別の種の絶滅を超越した力を持ち、最終的にはヒトという生物種の絶滅をもたらし、その極小状態の後に新たな生物系の多様性を構築してゆくだらう。極端な場合、人間の原爆投下で地球の生物がほぼ死滅したとしたとしても、大量絶滅を含む過去の生物進化の歴史は、生物系がその状況を出発点に進化してゆくことを示唆している。人間系の活動が相互作用を通じて外側の系に影響を及ぼすにせよ、あくまでも、人間系より生物系、生物系より地球系がより強力なのである。

このように各系の関係を捉えたとき、図 3 に示した、地球系の有限性に基づく 1960 年代後半の人口増加率減少のインパクトは非常に大きい意味合いを持つように思われる。もともと、人間活動のすべては、各系の相互作用の拘束下にあるから、歴史を通じて、それを超える無理はできなかつたはずである。しかし、1970 年以降は、地球系の有限性の拘束が人間系の活動に対する決定的な原理とみなせるようになったと思われる。

したがって、その各系の相互作用のネットワークの中で、われわれが求めることは、有限性の拘束の中で現状をいかにして維持するかという課題が重要になるのではないだろうか。何もしなくても今のまま過ごせるのならそれでもいいだろう。しかし、明らかに事態はそうではない。今のままでは、地球系の有

限性によって、確実に活動が制約されてゆく。どうにかして、これに抵抗かつ順応しなくてはならないのである。科学はその「わるあがき」にどれくらい貢献できるだろうか。超学際的研究を通じて、ポラニーのいう「暗黙に知ること」⁴¹ に果たして貢献することができるのであろうか、今、これが科学に問われている。

他方、「そういう考えも重要だろうが」と有限性に関わる議論を相対化し、「科学の発展はその拘束を乗り越える可能性もある」との楽観的な見解もあるだろう。しかし、「将来このようなことができるかもしれない」という議論は、科学的な方法論のうへでは、何か意味のあることを述べたことにはならないだろう。なぜなら、科学は6章で確認したように、研究知見の蓄積に新たな知見を加えることで発展してきたので、過去の蓄積をレビューしたうえで、可能な方向性を探るべきでだからである。既存の議論を超越したパラダイムシフト的な発見もあるわけだが、それは後から振り返って、すばらしいことがわかるのであって、将来の夢によって、現在の立ち位置を議論するなど、いくらなんでも科学的とはいえない。

筆者の専門に近いので何度も例として挙げるのだが、洪水流量の評価という課題の場合、洪水防御計画に必要な設計科学の設計条件となる降雨規模は、地球温暖化の影響を受けて、増大している。それゆえ、降雨の定常状態を仮定して得られる超過確率年はその前提がくずれてしまう。過去に100年確率であった降雨規模が50年や30年に一度の規模になったりするわ

けである。もうひとつの設計条件である流域条件はどうか。山地斜面だけを考えても、現在壮齢林でおおわれているが、南九州などでは、伐採して木材収穫の後、植林もせず放置し、シカなどの獣害で森林再生しにくいところも広がっている。バイオマスとしての森林利用、斜面へのメガソーラー設置など、エネルギー資源の枯渇による流域変化は、森林土壌の洪水緩和機能を低下させて洪水流量を大きくするにはたらく可能性が大きい⁴³。

そこで、科学には、現状維持のためにどうした手段が可能かを見いだす責務が非常に重要になってくる。例えば、どこに集中豪雨があるかを事前に予知して早めに避難しやすくするような気象学的研究、降雨を斜面上の森林を利用せずに保護する場所と林業に利用する場所に区分し、できるだけ土壌を保全することによって同じ規模の降雨に対して洪水流量を増大させないようにする生態水文学的研究、洪水流が堤防をあふれても決壊には至らせないようにする河川工学の研究など、行うべき科学研究課題は多数考えられる。

現行の洪水防御計画では、洪水流量を現状よりも増加させることが前提となっている。しかし、すでに9章で詳しく述べたように、どれだけ大きくしたらいいのかはむずかしい課題であり、必然的に超学際的研究を要請する。しかし、現在の堤防やダムなどの河川設備で流せる洪水流量を基準にすることは可能である。そのために、流域条件をどのようにするのが望ましいか、流域社会での議論をすべきであり、そのために必要な個

別分野での科学研究も数多い。

そういう意味では、科学全体で最も優先すべき科学研究のテーマの例は、3. 11 で事故を起こした福島第一発電所の現状を可能な限り発電所がなかった時期の状況に回復するための方法の探索であろう。明らかに、現状の維持や災害などの厄災に対する発生以前の状況への回復が科学において優先されるべきなのである。その場合、手法開発に必要な設計科学は、現場応用時に予期せざる事態に遭遇することから、それを設計科学にフィードバックさせる過程が重要である。当然、超学際的研究の重要性が増すであろう。

また、何を優先して研究すべきなのかは、現在のわれわれを取り巻く社会状況が、地球系・生物系・人間系の相互作用によって諸活動の定常性が維持されている、その事実を照らして判断することが重要である。人間系の活動が拡大して地球系の有限性が顕わになって、そのことが内側の系にフィードバックすることで、厄介な諸問題が発生しているからである。外側の系の活動の変化は内側の系よりも時間スケールが長く、内側の系の活動に変化を強制することをすでに述べたが、地球資源の有限性は絶対的な拘束力となるので、それを根拠にして起こる地球系の変化が強い力で内側の系の諸活動に影響するわけである。人口増加率がすでに減少を開始している図 3 の事実は、地球資源の有限性が食料等の生物資源開発の限界などを通じて、人間系に及ぼす影響のひとつと考えられる。したがって、地球系・生物系・人間系の複雑で入り組んだ相互作用が存在し

ていて、それらが諸活動の定常性を維持し、あるいは、シフト変化を起こさせているわけであるから、その相互作用を分析して、「現状をできるだけ維持する方法を見いだすこと」、これが科学において優先性が高いと考えられる。そのためには、科学のもつ、社会からの独立性や蓄積に基づく発展的な性格はここでも重要であり、基礎科学をベースにした設計科学と多様性科学の研究方法論も維持させてよいだろう。しかし、研究分野が互いに排他的であってはならず、学際的な研究を展開することが必要であり、そのうえで、社会との協働による超学際的な形で、研究を進めなければならない。

15 まとめ

本稿では、科学とその外側にある自然・社会との関係の不整合性をふまえたうえで、どういう研究を優先すべきかについて考察した。まず、科学を基礎科学、設計科学、多様性科学に区別するとともに、自然・社会の諸活動の定常性が、地球系・生物系・人間系の相互作用によって維持されていることを説明した。科学はまた、発展が必然的に起こるように制度化されているが、応用場面での多様性のある諸活動は各系の相互作用による長い時間的な変化を通じて形成されてきたもので、形成過程は再現することができない。そのため、普遍性のある研究成果の応用場面では、予期せざる変化が発生するが、科学の発展が社会も発展させるとの面が誇張され、蓄積する環境問題などの厄介な問題に取り組む研究が十分育ってこなかった。しかしな

から、各系間の相互作用が多様性ある諸活動を形成すること自体は普遍的な性格をもつ。それゆえ、人間活動の拡大が地球系の有限性に到達したことは、内側の系との相互作用に対して普遍的に変化を強制する。すでに 1970 年以降は世界人口の増加率が減少して飽和に近づいている。科学も解決困難な課題に取り組む必要性が高まってきたわけで、洪水流量評価というテーマを具体例にとって、研究の優先性を「現状を維持すること」に置くべきことを指摘した。設計科学と多様性科学の各分野は学際的な協力を行って、地球系・生物系・人間系の相互作用によって諸活動の定常性が保たれていることを基盤として、すでに困難な状況に陥っている現状維持に対し、応用場面とのフィードバックを重視した超学際的研究を、優先的に進めるべきなのである。

謝辞

原稿作成にあたっては、縮小社会研究会の生物多様性分科会の方々から多くの示唆をいただき、編集過程では、元田武彦氏、入澤仁美氏、Brian Williams 氏のお世話になりました。厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1 千葉徳爾：はげ山の文化、学生社、233p、1973。
- 2 門村浩：砂漠化研究の系譜と課題、地理学評論、61、205-228、

1988。

3 加藤茂孝：「ペスト」ー中世ヨーロッパを揺るがせた大災禍、モダンメディア 56 (2)、12-48、2010。

4 沼本晋也・鈴木雅一・太田猛彦：日本における最近 50 年間の土砂災害被害者数の減少傾向、砂防学会誌 51(6)、3-12、1999。

5 池内了：科学者と戦争、岩波書店、202p、2016。

6 日本学術会議：生命科学の全体像と生命倫理、96p、2003。

7 福岡伸一：生物と無生物のあいだ、講談社、285p、2007。

8 米本昌平：ニュートン主義の罨、書籍工房早山、267p、2017。

9 谷誠：水と土と森の科学、京大出版、243p、2016。

10 Ohta, T. et al.: Interannual variation of water balance and summer evapotranspiration in an eastern Siberian larch forest over a 7-year period (1998-2006). Agric. For. Meteorol., 140, 1941-1953, 2008.

11 Shichi, K. et al.: Climate and vegetation changes around Lake Baikal during the last 350,000 years, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 248, 357-375, 2007.

12 オギユスタン・ベルク：風土岳序説（中山元訳）、筑摩書房、432p、2002。

13 伊勢田哲治：疑似科学と科学の哲学、名大出版、282p、2003。

14 高木仁三郎：科学は変わる、社会思想社、234p、1987。

15 内閣府：統合イノベーション戦略 2019, 107p、2019。

16 谷誠ら：洪水流出機構の多様性と大規模出水に見いだされるその普遍性、水文・水資源学会 2018 年研究発表会要旨集、80-81、2018。

- 17 谷誠：森林土壌の流出緩和効果に関する研究の展開過程、水文・水資源学会誌、31、107-121、2018。
- 18 谷誠：学際・超学際からみた洪水流量に関する研究の方向性、水文・水資源学会 2019 年研究発表会要旨集、2019。
- 19 日本河川協会：国土交通省 河川砂防技術基準 同解説、山海堂、229 p、2005。
- 20 木村俊晃：貯留関数法、河鍋書店、57p、1975。
- 21 Sivapalan, M. et al.: IAHS Decade on Predictions in Ungauged Basins (PUB), 2003-2012: shaping an exciting future for the hydrological sciences. Hydrol. Sci. J., 48, 857-880, 2003.
- 22 武内和彦：水資源分野で求められる超学際的研究、水文・水資源学会誌、31、149-151、2018。
- 23 谷口真人：水文学の課題と未来：学際研究と超学際研究の視点から、日本水文学会誌、48、133-146、2018。
- 24 沖大幹ら：大気大循環モデルによる大河川の流域水循環と水収支推定、水工学論文集、39、103-108、1995。
- 25 Beven, K. and Kirkby, M.J.: A physically based, variable contributing area model of basin hydrology, Hydrol. Sci. Bull., 24, 43-69, 1979.
- 26 谷誠：複雑な斜面流出機構が単純な降雨流出応答を産み出す根拠、地形、37、531-557、2016。
- 27 谷誠：水と土と森の科学、京大出版、243p、2016。
- 28 松四雄騎ら：土層の生成および輸送速度の決定と土層発達シミュレーションに基づく表層崩壊の発生場および崩土量の予測、地形、37、427

－453、2016。

29 谷誠：洪水流出のモデル化を圧力伝播の観点から捉え直す、水文・水資源学会誌、26、245－257、2013。

30 槌田敦：石油と原子力に未来はあるか、垂紀書房、278p、1988。

31 ハーマン・E・デイリー：持続可能な発展の経済学、新田功ら訳、みすず書房、335p、2005。

32 加藤典洋：人類が永遠に続くのではないとしたら、新潮社、418p、2014。

33 斉藤環：社会的引きこもり、PHP、222p、1998。

34 広井良典：ポスト資本主義、岩波書店、260p、2015。

35 United Nations: World Population Prospects 2019, 2019.

36 見田宗介：現代社会はどこに向かうか、岩波書店、162p、2018。

37 コンラッド・タットマン：日本人はどのように森をつくってきたのか、熊崎実訳、築地書館、218p、1992。

38 谷誠：治山事業百年にあたってその意義を問う、水利科学、55(5)、38－59、2011。

39 三俣延子：都市と農村がはぐくむ物質循環、経済学論叢、60(2)、259－282、2008。

40 水野和夫：資本主義の終焉と歴史の危機、集英社、218p、2014。

41 安富歩：生きるための経済学、NHK出版、253p、2008。

42 松久寛・中西香：衰退する現代社会の危機、日刊工業新聞社、201p、2014

43 田中淳夫：絶望の林業、新泉社、301p、2019。

愛の色彩と霊的進化

—印象派の芸術が示したもの—

Colors of love and Spiritual evolution

—What impressionist art showed—

縮小社会研究会 川崎 尊 康

Takayasu Kawasaki

【abstract】

The purpose of this paper is to prove that Impressionism was born from a new thinking principle of painters, and to show that people unconsciously use two different principles : one is rationalistic and analytical, and the other is intuitive and inclusive.

In addition to that, building on this concept, I try to demonstrate that supposedly impossible social change would be possible when more people share these principles as a clear concept.

はじめに

本稿の目的は、画家達の新たな思考原理によって印象派が生まれたことを実証することである。また、人々が、理論的且つ分析的、或いは直観的で包括的という、其々に特徴を持った二系統の思考原理を無意識に使い分けていることを示すことである。

そして、より多くの人々がその事実を明確な概念として共有するこ

とによって、不可能と思われる社会変革が可能となることを論証しようとするものである。

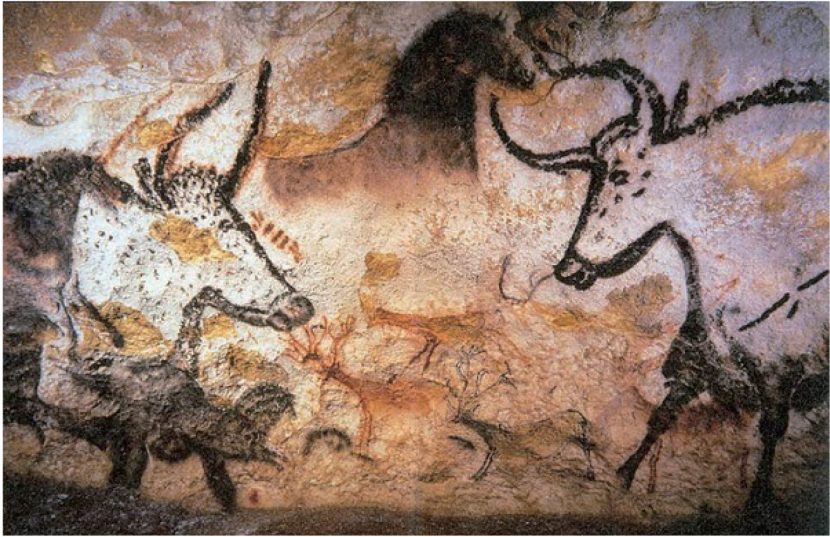
1 洞窟壁画の秘密

人類は数万年前、すでに見事な絵画を描いていた。スペインのアルタミラやフランスのラスコー、ショーヴェなどの洞窟に眠る壁画群がその痕跡である。先史時代の人類が、野牛やシカ、イノシシ、時にはライオンなどの肉食獣も躍動的な描線で生き生きと捉えている。狩猟生活をしていた人々は、自分達の命の糧である野生動物を、いつも特別な眼差しで見つめていたに違いない。

獣の油に点した灯が無ければ暗黒の世界だった洞窟は、彼らの想像を掻き立てたのだろうか。描かれた目的は定かではないが、彼らの心に浮かんだ動物の姿や目に焼き付いた昼間の光景は壁画となって数万年の時を超え、人類の祖先が確かにそこで暮らしたことを伝えている。

明るい太陽の下で、彼らは原始的な武器を頼りに大型草食獣を倒すことができた。だが、時には反対に襲われることもあったであろう。当時はマンモス象やケブカサイ、ヒグマの倍ほどもある巨大なクマなど、既に絶滅した危険な野獣があたりを闊歩し、人々の暮らしはいつも危険と隣り合わせだった。狩猟中、獲物の動きを読み違えた仲間が目の前で命を落とすこともあったであろう。

その為、彼らは緻密な観察眼と機敏な運動能力に加え、迷うことのない判断力を具えていなければならなかった。野牛やケブカサイなど、捕獲が難しい獲物と遭遇したときは反射的に行動しなければ取り逃がすばかりか、判断を誤ると自分が命を奪われるのである。



ラスコー洞窟壁画 フランス・ドルドーニュ 2万年前

動物たちは命の糧であると同時に、自分たちを傷つける脅威でもあった。それでも命を賭して行動に出る時、彼等に迷いがあったとは思えない。彼らにとって狩猟は決して怯むことのない、揺るぎない精神によって成し遂げられる仕事だったからである。

揺るぎない精神とは、経験によって磨かれた自分の直観を信じて疑わない心のことである。動物の動きはもちろん、天候や周囲の状況から間違いない判断を下さなければならない。与えられた時間は僅かで考えている暇はない。その瞬間を生き伸びる為に、彼らは自分が置かれた状況にいつでも命がけで立ち向かわなければならなかった。

そのような緊迫した瞬間を日々経験していた彼らは、普段の暮ら

しでも集中力を失うことはなかった。今にも跳び出してきそうな洞窟の動物たちがそれを物語っている。動物たちは皆、彼らの驚くべき集中力によって描かれており、壁画は高い芸術性を具えている。無論、彼らに芸術の概念などなかった。しかし、そうであるからこそ、それは芸術そのものと言える。芸術は作為ではなく必然性がその真価であることは、芸術家なら周知の事実であろう。彼らには、動物をそこに描く、止むに止まれぬ理由（強い必然性）があったのである。

我々がその必然性の強さに驚き、感銘と尽きない興味を覚えるのは、これらの絵が躍動感と確信に満ちた線で描かれているからである。だが、それだけではない。中にはやがて信仰の対象になったものもあるという。洞窟の奥深く、時には外界から何キロも隔てた暗黒の空間に眠るそれらの絵は、仲間に見せる為に描かれたとは思えない。

名もない古の芸術家は我々の想像の及ばない神秘的な衝動に突き動かされ、光の届かない洞窟の奥深くに籠ったのである。それは描くというよりも、動物を的にして捧げられた命そのものに対する祈りだったのではないか。彼らは単なる絵師ではなく、むしろシャーマン（祈祷師）のような存在だったのである。即ち、彼らにとって描くことは即「祈祷」だったのである。

画家の個性は、そのモチベーションによって決まる。様々な様式によって描かれた無数の芸術作品は、署名や制作年が不明でも作品に現れている作家のモチベーションと特有の技法から、いつ頃の誰の作品であるか、ある程度特定できるのはその為である。

世界中のあらゆる地域で、その風土の影響を受けない作家がいな

いように、歴史的背景をどこにも反映しない芸術は存在しない。画家のモチベーションには、良かれ悪しかれ時代背景や地域の文化、風習が何らかの形で影響している。芸術家とはそれらの要素を独自の創造エネルギーに変換する能力と、そのエネルギーを燃焼させる情熱を持ち合わせた者のことである。

芸術作品は、芸術家の創造エネルギーがその直感と祈りによって人が鑑賞できる形に具現化したものである。それ故、優れた創造行為は芸術家自身の精神をも高みに導くのである。

では、暗黒の洞窟に描かれた芸術作品に現れたシャーマン達のモチベーションとは如何なるものであったのか。動物と命がけの攻防を繰り返す中で、いつしか彼らは、動物に自分達と等価の命を感じるようになり、その死と消滅を自分のことのように考えたのである。やがて彼らは、「生命とは固有のものではなく、個と見える命はより大きな命の一部、未知なる生命の流れの一部に過ぎない」という死生観を抱くようになった。その結果、抗えないものの正体を自らの内奥に捉え、その存在の意味を理解しようとする彼らの知的本能力が、命の本質を捉えようとして動物を描かせたのである。彼らは動物を描くことによって、その向こうにある生命の本質、多様な生物に与えられる生命の根源をその姿に投射しようとしたのである。

2 画家のモチベーション

有史以前から現代に至るまで、人は何かを描きながら、描くことの意味を考えてきた。描くことに普遍的な動機があるとすれば、それは生命の本質とその起源に迫ることであろう。描くという行為は、対象と対峙することによって、実は自分自身と向き合っているので

ある。描かれた作品は、対象をそのように捉えている描き手自身の反映であり、画家の存在そのものを表していると言える。

画家が世界に問いかけようとする自身の生の在り方が、画家に何かを描こうとする衝動を与えているのである。己の存在を通して命の在り方を追究する時、画家は描こうとする欲求が、生命の本質とその根源を理解しようとする己の知的本能であることに気付く。そしてある日、画家は自分がキャンバスに向かう本当の理由をはっきりさせる必要に駆られるのである。

「自分は何を描きたいのか？何の為に描いているのか？芸術とは何なのか？」そして、これらの間に答えようとする時、画家は次の選択を避けることができない。

即ち、自分の視覚が捉える事物を描くことに、その答えを見出すのか、それとも心に湧き上がる未知なる創造の欲求に従うのか、という選択である。それが現代美術における具象画と抽象画の分水嶺であることは言うまでもない。

私の尺度で定義するなら、具象絵画とは、その作品の全体もしくは一部が具体的な事物によって構成されている絵画である。その事物がどのようにデフォルメ（変形）されていても、または抽象的に分解され、或いは合成されていても、画面にそれらが挿入されていれば、それは具象画である。逆に、それらの要素やそれを窺わせるような意図が何処にも見当たらなければ抽象絵画と言える。だが、抽象性を、描かれたものの属性だけで判断することに意味はない。なぜなら、たった今、画家の心に浮かんだ、画家自身から湧き出た抽象的なイメージであっても、それを描写するなら、そのイメージは既に（彼の記憶に）存在していた（静物や風景と同じように）具

体的な事物と見做せるからである。では抽象絵画を定義することはできないのか。

私は彩色された抽象絵画の条件を以下のように定義しようと思う。即ち、「形象を伴わない色のイメージが直観的な閃きの連鎖によって展開し、具体性を持たないまま有機的に調和する色彩のコンポジションを構成していること」である。

殆どの画家は、青年期にモチーフ（描写の対象）を木炭や鉛筆で描写する訓練をする。それは一般的にデッサンやクロッキーのことを指すが、デッサンやクロッキーが単に本画の為の練習手段というわけではない。鉛筆で描かれた一個の林檎であっても、強い必然性によって描写されていれば、それは立派な芸術作品である。逆に、崇高なモチーフが高価なメディアと高度な手法によって描かれたタブローであっても、そこに必然性が感じられなければ、それは芸術作品と呼ぶに値しない。

従って、具象、抽象を問わず、芸術を創造する為には、画家はより高い芸術的必然性を具えていなければならない。即ち真の芸術の為に画家が為すべきことは、自らの人生に生きる意味と命の本質を問い続けることである。

3 デッサンとAモードの思考原理

デッサン（dessin フランス語）とは、物体の形態、明暗などを平面に描画する美術の制作技法とその実践のことである。また、作品そのものを指す。

古代ギリシアやローマの彫刻には、見る者を捉えて離さない圧倒的な存在感がある。石膏のレプリカになっても変わらない、その美

しい姿を炭の濃淡だけで表現する石膏デッサンは実に興味深い美術の作業である。一枚のデッサンを仕上げる為に何時間も、時には何日も描いたり消したりを繰り返すが、それは決して飽くことのない、むしろ描くほどに探究心が強まる、無限の奥行を有った作業と言えるのである。



ヘルメス、デッサン / 紙に木炭、川崎尊康 1983

それは、木炭を操る「手の動き」、それによって生まれる画面の変化を察知する「感性」、そこから次の動作を決定する「判断」の連鎖であるが、今この三つ、即ち「身体性」、「感性」、「判断」の働きを統合する思考の力を、デッサンにおける「思考のダイナミズム」と呼ぶことにする。

思考のダイナミズムは石膏象の全体とその部分である目鼻を見えている通りに関連づけて全体像の再現を目指す。三次元の空間と共に像の存在を炭の濃淡だけで表現する為に、ある部分で描き、別の部分では消す、次の瞬間はその反対というように、観察の対象を感じるままに変えながら全体の描写に繋げていくのである。そのようにして画家は納得のいく画面になるまで何百回、何千回と「描いては消して」を繰り返すのである。

デッサンをする画家は「観察」と「描写」の間に相互の働きを誘発、補完する関係性を与えて彫像の全体と部分の厳密なバランスをどこまでも追求できる。そして描き出された彫像に自分が求める美を見た時、画家はその追求を止めてデッサンを終えるのである。このように、部分と全体の関係を厳密に分析し、彫像のありのままの姿を再現する為に、部分と部分、部分と全体の間を際限なく行き来する動的思考のダイナミズム（継続的ダイナミズム）を「Aモードの思考原理」と呼ぶことにする。

Aモードの思考（以後、Aモードの思考原理で働く思考を「Aモードの思考」と呼ぶ）は、画面上に美を捉え始めると同時に自らのダイナミズムを強める。その結果、Aモードの思考はより洗練された美を目指し、厳密な部分と全体の関係をどこまでも探究し続けるのである。このように、目標を洗練させながらその達成を目指して働き続けるのがAモードの思考である。

4 ダ・ヴィンチの確信

人が、達成不可能と思われる目標を達成する為に、必要な思考とそれに基づく努力を続ける時、その目標が達成される可能性が生ま

れる。自分一人では達成することが不可能と思われる目標も、その意志が次の世代、更にその次の世代へと次々に受け継がれるならば、その目標が未来のどこかで達成される可能性は確実性変わる。始まりが一つの点に過ぎない個人の意志も、未来に向かう時間軸を加えて、意志のバトンを想定すれば、世代を貫く意志のベクトルとなり、人は、「その意志は達成される」という確信の下で平穏な暮らしが営めるのである。

更に、始まりが点ではなく同じ意志をもって生きる人々の繋がりであれば、その意志が実現する可能性は一気に高まる。そして、人々は同じ目標を共有することで生まれる信頼関係の下で、真に自由で多様な社会を築くことができるのである。

しかし、ここで重要なことは「その意志が世代を超えて未来に受け継がれる」、という「確信の根拠」である。レオナルド・ダ・ヴィンチ（Leonardo da Vinci 1452～1519 イタリアのルネサンス期を代表する芸術家）は一生『モナ・リザ』を手放さず、旅先でも加筆し続けた¹と言われているが、それはダ・ヴィンチが「完全な美」の存在を信じ、それを求める自分の思考に無限の可能性を疑わなかったということである。

しかし無限の可能性を有つ思考も、いずれ果てる命と共に露と消えるのであれば、その可能性に如何ほどの意味があるのか。モナ・リザはそのような懸念を、微笑みを浮かべて一蹴するのである。

洋の東西を問わず、ダ・ヴィンチのような天才が残した作品や業績に触れる時、人はその能力が何処から来ているのか確かめようとする。そして人々が発見するのは、一般社会とは異なる時間を生きた天才達の¹凶太さである。彼らが高い能力を発揮できたのは、その

図太さによって社会の時間の流れから自身を隔絶し、自分だけの時間の中で思考に無限の可能性を与えることができたからである。

ダ・ヴィンチは図太く生きることによって、永遠の今（絶対現在）が与える形而上の世界を生きることができた。そしてダ・ヴィンチの A モードの思考は、永遠の時の中で心行くまでモナ・リザに加筆できたのである。即ち、ダ・ヴィンチの思考のダイナミズムは永遠の時を得て、完全な美（モナ・リザの完成）を目標に、加筆中のモナ・リザと完全な美（同時に真理であり善である）の間を際限なく行き来できたのである。

恐らくダ・ヴィンチは幼い頃から、社会を支配する時間の有限性が人間の能力を制限していることに気付いていたのである。時の経つのを忘れて何かに没頭することは誰もが経験することである。それは、時間の持つ意味が「制限するもの」から母親の胎内のような「永遠の空間」に変貌したということである。

しかし、そこに自分自身の世界を築き、その主となることは誰にでもできることではない。それを為し得るのは、現実から遊離することを恐れず、真理を探究することによって自身の思考を永遠の時に放ち、その思考に無限の可能性を与えることができる者のみである。

では、無限の可能性の前提となっている「真理」は、何を以ってその根拠とするのか。それはかの洞窟のシャーマンが示している。暗黒の洞窟に描かれた動物達がその根拠である。洞窟のシャーマンは、世代から世代へと受け継がれていく生命の根源を常に感じ、動物たちの姿に代えてその存在への確信を表そうとしたのであった。

ダ・ヴィンチが自分の生命と思考に係わる全てを「生命の根源」

に委ねることができたのは、彼らと同じようにその存在を確信していたからである。即ち、ダ・ヴィンチは、死してその肉体は消滅しようとも、「純粋なエネルギーとなった自分の意識は、生命の根源を介して未来の人々に受け継がれる」、という確信が与える平安の下で、「真理の探究と美の追求」ができたのである。

ダ・ヴィンチのモチベーションは、未来の人々によって自分の理想が実現することであった。それはプラトンの言う「真・善・美」が、天上界ではなく、この地上において現実となることであった。美しい花が誰にとっても美しいように、一人にとっての善が全ての人にとっての善である社会、即ち真実が権力によって葬り去られることなく、愛によって生かされる社会の実現である。

また、人々が他者の幸福を願って生きることで、社会は「母なる永遠の空間」そのものになる。それは霊的に進化した知性が築く、誰もが絶対現在を生きる社会である。ダ・ヴィンチの凶太さは、未来の人々を「絶対の真理」に導く為の、やむを得ぬ防衛の姿であり、現代を生きる我々に伝えるべき愛を純粋に保つ為の心の擬態だったのである。

5 クロッキーとBモードの思考原理

クロッキー (croquis フランス語) は速写と言い、対象を素早く描画すること。また、そのようにして描かれた絵 (速写画) そのものを指す。

私はかつて、クロッキーを数か月の間に何百と描いた後に、自分の描き方が急変したことに驚いたことがあった。それは A モードの分析的思考による、それまでの描法ではなく、感動で描く、敢え

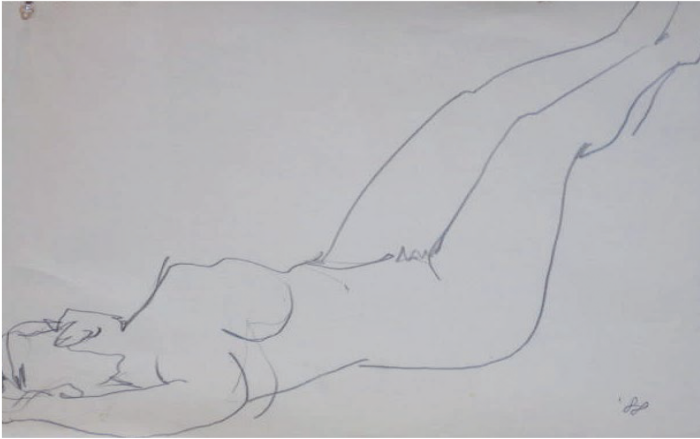
て言葉にするとそのように描いた時であった。

私はモデルを石膏像と同じように捉えることに、最初から違和感を覚えていたが、他に描く術を知らない為、ただ描き続けるしかなかった。そしてある日、私はその違和感が描く速力と関係していることに気付いたのである。それはモデルを正確に描写しようとする一方、一刻も早く、できることなら一瞬で描きたいという衝動を抑え切れなくなった時であった。

私は当初、対象が人間であっても平面上に再現することには変わりはないと思っていた。だが、クロッキーはただ人体を再現するだけの描法ではなかった。石膏像は動かさなければいつまでも同じ状態でそこに在り、部分と全体の関係を納得できるまで追求できる。

だが生きた人間は川の流れに似ている。一見同じ存在が同じ状態でそこに在ると見えるが、その実態は変化し続けている。即ち、それは異なる瞬間の連続であり、同じ瞬間は二度とないのである。従って、生きたモデルを石膏像のように見做すことはモデルのある瞬間を固定することによって生命の連続性を断つ（殺す）ことになる。ではどうすれば殺さないで、変化し続ける生きたモデルの「生命」そのものを捉えることができるのか。

画家はモデルの姿を視覚で捉えると同時に、命の気迫を感じることにによってその実在を把握する。そして、異なる瞬間の連続の中でその気迫の高まりを感じた時、画家はその瞬間を捉える為に必然的に俊敏になるのである。それは、画家の感性に身体性が間髪を入れずに応えようとする生命の速力である。



裸婦、クロッキー / 紙に鉛筆、川崎尊康 1988

では画家の感性が捉える、モデルの気迫が高まった瞬間とは具体的に如何なる瞬間なのか。私は何を描こうとしているのか。そのようなことを考えながら描き続けた結果、私は以下のような結論に達した。

即ち、クロッキーをする私自身、そしてモデルとその場のあらゆる存在によって構成される「生命の場」が、私の捉えるべき「真の対象」である。そして、絶対現在を生きることによって生命の場と一体となった私がモデルの实在を、その気迫の高まりによって感じた時が、真の対象を捉える瞬間である。

何処かから聞こえてくるショパンの旋律、壁を這う蜘蛛、キンモクセイの香りなど、目に見えるもの、見えないものの一切が生命の場の構成要素である。クロッキーは、具体的に捉えることのできない生命の場を、その無数の構成要素の一つであるモデルの姿を借り

て表現するのである。それはデッサンとは次元の異なる方法論であった。

無数にある部分を厳密に描き出すことによって、その集合である石膏の全体像を目に見えたまま再現する石膏デッサンに対し、クロッキーは視覚が捉えているモデルを、感性が受けとめた「生命の場の気迫」に描かせるのである。

私は、「生命の場」から放たれる気迫がそのまま鉛筆に伝わるように意識を集中した。すると鉛筆はモデルの輪郭を辿ろうとする私の視線を追い越し、何かに驚いて反射的に駆け出した動物のようにモデルの姿を描き切ったのである。

生命の場を構成している無数の存在は「生命の場の絶対現在」に収斂し、個々の存在であると同時に「生命の場そのもの」となる。従って、モデルの絶対現在をその気迫によって表現し得たならば、それは生命の場の絶対現在を表現したことに等しく、描かれたモデルの姿は生命の場を象徴する。

しかし、画家がモデルの絶対現在を表現する為には、自らが無心になって絶対現在を生きる必要がある。自分が無限の存在の一つ、砂山の一粒子の砂であることを悟った時、全ての生命は共に絶対現在を生きる同胞^{はらから}となるのである。

絶対現在に在る画家は、生命の場で繰り返される絶対現在の生起と消散を自分の命の脈動として感じている。その為、生命の場が放つ気迫のピーク、即ち描くべき瞬間を、自分の「気の高まり」として捉えることができるのである。クロッキーをする思考のこのような動的平衡²のダイナミズム（瞬間的ダイナミズム）を「Bモードの思考」と呼ぶことにする。

Bモードの思考は絶対の真理と一体になうて働く思考原理である。その為Bモードの思考は「絶対の真理」を探求し続けるのである。「絶対の真理」は思考を超えて在る。それは、求め続ける対象であり、思考が到達できない目標として在る。従って「絶対の真理」は定義できない。また如何なる概念も「絶対の真理」を表現しない。

しかし、「絶対の真理」を探求し続ける時、思考は絶対の真理に正対していることを自覚するのである。「絶対の真理と一体になる」とは、絶対の真理に正対している自己を迷わず生きることである。人は絶対の真理と正対している時、「真理」を認識するのである。

「対象と一体になる」とは主体と客体の境界が消失することである。それは主体である自己が「無」になることによつてのみ起こり得る客体との融合である。Bモードの思考は無になることによつて主体であることを超越し、一体となった客体を自身のこととして認識（理解）するのである。

「絶対の真理」は「無」である。従って、「絶対の真理と一体になる」ことは、「無になって無を理解する」ということである。Bモードの思考とは、「絶対の無」に至る為に「絶対の真理」を探究し続ける思考のことである。「絶対の真理」はBモードの思考が無になる為に在ると言つてもよい。

このように「絶対の真理」は人が人生に求めるべき「動的目標」となり、また人がその実在を探究する為の「的」となるのである。「絶対の真理」は、思考が探究する対象ではなく、実在の純粹体験そのものである。登山家が、自分が踏み締めている山道の先に未だ見ぬ山頂の存在を疑わないように、人は信じるに値する「真理」を見出した時、自分が「絶対の真理」に正対していることを感得（体

験)するのである。

純粹な A モードの思考が純粹な目標に到達する為には、思考の根拠が「真理」でなければならない。それは、真理を探究する直観的思考 (B モードの思考) と、真理への道を迷わず歩む為の分析的思考 (A モードの思考) が協働しているということである。即ち、B モードの思考が「絶対の真理」と一体となって見出した「真理」を、A モードの思考が「目標」とする時、二つの思考原理は無限に展開する思考の動的平衡状態を生み出しているということである。ダ・ヴィンチは、自分の B モードの思考が示した「理想の社会」、或いは「完全な美」の存在を信じ、それらを人生の目標とした。そして、彼の A モードの思考はその目標を実現する為に、生涯に亘って理想と現実の間を行き来したのである。

もしダ・ヴィンチの B モードの思考が更に展開し、彼が「絶対の真理」をもう少しダイナミックに生きていたら、軍事兵器の設計を手掛けることはなかったであろう。そして、モナ・リザの「微笑み」はデフォルメされた「引き攣り」になっていたかもしれない。その意味は第 17 章で述べたいと思う。

クロッキーは、絶対の真理と一体となった画家の B モードの思考が、対象 (生命の場) の絶対現在を捉えていることを示す美術の行為である。従って、私の理論に従うなら、クロッキーを「絶対の真理＝無我を感得する為の芸術的実践法」と位置付けることができるのである。

6 印象派を導いた知的本能

19 世紀半ばのヨーロッパで、数人の画家がそれまでの古典絵画

の伝統を捨て、キャンバスを持って屋外に飛び出した。マネ（Eduard Manet, 1832-1883 印象派の父と呼ばれるフランスの画家）がその先駆者とされる印象派³の始まりである。史実あるいは宗教上の物語を現実さながらに描くことが、それまでの伝統芸術に求められた優れた絵画の条件であった。しかし、それを全く意に介さず、躊躇うことなく自分の知的本能が求める創造を推し進めたのが印象派の画家達であった。

マネと彼に続く画家達は、伝統芸術に創造の情熱を注ぐ意味を見出せなくなっていた。彼らは伝統的な絵画を描くことに、もはや芸術の必然性を感じなかったのである。彼らの芸術のモチベーションは「知的本能が命ずるところ」にあった。それは芸術に、真実への扉が開かれることを意味していた。

伝統絵画の象徴的技法にグレイジング及びスフマート技法（共に、ぼかし技法と呼ばれる）がある。これらの技法がよく用いられたのは、画面の保護と共に、透明で深みのある仕上げ効果に加え、遠近感や明暗の変化、また色彩の微妙な差異など、筆跡を残さないことによって生まれるデリケートなニュアンスが求められたからである。画家は職業的にこれらの技法を繰り返し駆使することが日常であった。しかし、それは自身の持つ創造の可能性を無意識に抑制し、芸術の展開を制限することでもあった。

それは、クールベ（Gustave Courbet, 1819-1877 近代絵画の父、リアリズム運動で知られるフランスの画家）と、彼が「自分が実際に現実で見たものだけを描く」、をコンセプトに宣言した写実主義に賛同した画家達ですら、その弊害に気付かないほど普遍的な絵画技法であった。

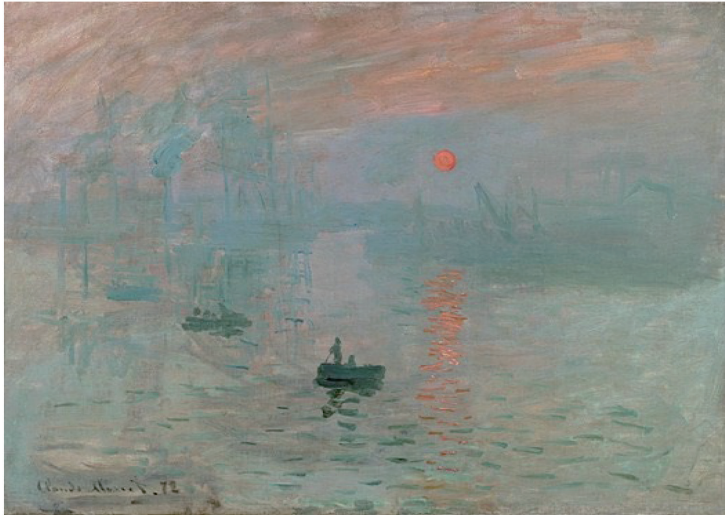
確かに彼らは、それまでのアカデミズムによる芸術の定義付けからは自由になった。作品の題材が歴史や宗教に限定されることなく、自分の力量で日常の何気ない一コマに芸術性を与えて作品にすることができたからである。しかし、それは真に自由な表現、即ち色彩や筆使いの解放が導く思考モードの転換（A モードから B モードへの転換）には至らなかった。

屋外では時間とともに光（光量や入射角など）が刻々と変化する為、印象派以前の風景画家は切り取った風景の理想の瞬間をアトリエで再現したのである。彼らの仕事は現実の風景を再現すると共に、そこに普遍的な美を追求することであった。

しかし、マネやモネ（Claude Monet, 1840-1926 印象派を代表するフランスの画家）、ピサロ（Camille Pissaro, 1830-1903 印象派）、ボナール（Pierre Bonnard, 1867-1947 ナビ派）、ルノワール（Pierre-Auguste Renoir, 1841-1919 印象派）らは、全く違う観点から自然を見ていた。それは、「美は変化の中に在る」という美意識であった。

「光が時間と共に変化するなら、その変化を描けばよい。それは、時を捉えて時と一体になることである」というコンセプトは印象主義の原点であり、彼らの知的本能が求める創造の始まりであった。印象派の画家達にとって、時を捉えることこそ芸術に新たな観点（新たな美）をもたらす鍵だったのである。それは切り取った理想の瞬間を再現するのではなく、色彩の無限の変化を画家が自身の直感に従って新たな造形に変換することであった。当初、彼らの絵は評論家から「稚拙で醜悪な色使い」と評され、サロン（官展）は彼らの作品を芸術と認めなかった。今日では近代絵画の幕開けを意味

する「印象派」という呼称も最初は評論家による揶揄を含めた蔑称であった。



日の出・印象 クロード・モネ 1872（印象派の原点となった）

当時の美術界の権威や評論家達は、モネらの目指していることが理解できなかったのである。では印象派の画家達は画家生命をかけて、キャンバスの上で一体何を試みていたのだろうか。

彼らはパレットで絵の具を混ぜ合わせることを極力避け、時にはチューブから絞った絵の具をそのままキャンバスにのせた。印象派以前の画家が決してそのまま使うことがなかった彩度の高い原色を積極的に用いることで、彼らはそれまでにはなかった活気のある色彩のハーモニーを生み出そうとしたのである。

色彩のハーモニーは、彼らにとって何よりも優先すべき絵画の絶

対要素（新たな美）であった。その為、写実技法や遠近法を用いないことでモチーフの存在感や空間の遠近感が失われることは、色彩を優先した創造の帰結であり、新しい芸術（美意識）の誕生を意味する、むしろ歓迎すべき事態であった。

間近で見た時、一見形を成さない絵の具の塊が、筆跡も^{あらわ}頭に塗りつけられているが、少し離れて見るとそれが美しい婦人の口元や睡蓮の花びらであることが分かる。そして見慣れると、人々もそれが今までの絵画では味わえなかった、視覚的快感を生む筆使いであることに気付くのである。

それは筆触分割と呼ばれる技法で、原色若しくは原色に近い絵の具を分割して塗ることで、絵の具の彩度及び明度を共に下げることなく、距離をおいて観た時、混色の効果を網膜上で実現（視覚混合）するというものであった。

例えば紫は青と赤、緑なら青と黄の小さなドットをキャンバス上に隣接して塗り、一定の距離をおいて見ると網膜上でそれらの色が混ざって求める色彩になるのである。

この理論を科学的に発展させ、印象派とは別の流れを作ったのが天折の天才画家、スーラ（Georges Seurat, 1859-1891 新印象派のフランスの画家）であった。彼が創始した流派を点描派という。

だが、モネ達が画家生命を賭けてやろうとしたことは、点描主義の基礎を築くことでも、視覚的快感を生むことでもない。彼らが懸命にやろうとしたことは、それまでの画家達がやってきた、「時を止めて対象を観察すること」ではなく、時と共に変化する対象と一体になることであった。視覚的快感も点描主義の基礎理論も、自ら

の知的本能に従って対象と一体になることを目指した印象派の画家達が、結果的に残した足跡に過ぎない。

7 思考原理の転換と霊的進化

印象派の画家達が目指した、「対象と一体になること」についてもう少し考えてみたい。

Aモードの思考主導で描く時、画家はモチーフ（対象）を、それが人間であっても無機質な物体として捉え、一定の光の下でその対象を客観的に分析し、描写することに終始する。それは物理学的理論による自然観察に基づいた描画である。印象派が誕生するまで、画家は基本的にこの思考モードで描いていた。

ルーブル美術館の無数の作品は、どれもそのようにして描かれている。ルーブルに収蔵されているのは、二月革命(1848年)以前、即ち印象派以前の作品である。従って、私の理論が正しければ、それらは全てAモードの思考によって描かれていることになる。

アングル(Jean-Auguste Dominique Ingres 1780-1867 フランスの新古典主義の画家)の『オダリスク』(1814)は、モデルの完ぺきな瞬間(脊椎が1~2本多いように見えるが)を捉えているが、それはちょうど二枚の前翅の下縁が一直線になるように羽を広げて展翅版(蝶の標本を作製する為に使用される木製のプラットフォーム)に張り付けられたチョウのようなものである。モチーフの理想的な瞬間をキャンバスに固定する写実画家と蝶の収集家は、その心理に一定の共通点があると思われる。

ターナー(Joseph William Turner 1775-1851 イギリスのロマン主義の画家)は『ミノタウロス号の難破』(1810)で、激し

く荒れ狂う嵐の海の、息をのむ瞬間を捉えている。思わず身震いするほど巨大な怒濤が今正に崩れ落ちようとしている。

中学の美術の時間に聞いたターナーの話は、この印象的な絵と共に今でも記憶に残っている。ある日、美術の授業で美術教師の岩場先生は、『ミノタウロス号の難破』の図版を見せながら次のような質問をされた。

「ターナーの海は大変よく描けているが、彼は実際の海を見て描いていたのか、それとも想像で描いたのか？もし実際に海を見て描いていたなら、ターナーは何処に立っていたのか？」



ミノタウロス号の難破 ウィリアム・ターナー 1810

そして、誰も答えられないのを見て、先生は、「ターナーは強風の

日に港に停泊している帆船のマストに自らを縛らせ、泡立つ海を何時間も観察した後、アトリエで記憶を頼りに嵐の海を再現したのだ」と説明された。

「ものをありのままに見ることは、思っているほど容易なことではない。見ているつもりでも案外見えていないものだ。ものの実態を見極める為に、ターナーのように命がけて臨まなければならないこともある。」 岩場先生はそのような意味のことを話され授業を終えられた。

確かにターナーの荒れ狂う海はアングルのモデルのようにはいかない。激しく複雑な水の動きから普遍的なパターンを見極め、絵に表現するのは至難の業である。ターナーの時代はまだカメラ・オブスクラ⁴しかなく、シャッタースピードや露光が自由にコントロールできるカメラの誕生まで数十年を待たなければならなかった。マストに自らを縛らせたターナーは、一枚の絵に命を捧げたのも同然であった。

しかし、対象が静止しているか運動しているかは問題ではない。理想の瞬間をキャンバスに再現することに変わりはない。ターナーもアングルも、同じAモードで描いていたのである。ただ、ターナーの仕事はアングルに比べてひどく手間がかかった。アングルがモデルにポーズをとらせてモチーフとしたのに対し、ターナーはモチーフ（嵐の海洋と翻弄される帆船、怒涛に飲まれる人々）を自分で構築しなければならなかったからである。

人知を超えた大自然の営みを観察し、逆巻く波の動きや弄ばれる船や筏の様子を、誰も見たことのないドラマティックなひとコマに仕立てる。帆船や瀕死の人々などは、構図、色彩、ムーブマン（動

性)、ヴァルール（色価）を調整し、全体のバランスを整えながら描き込んでいくのである。ターナーがロマン派と呼ばれたのは、制作過程においても、このように大自然をモチーフにした壮大なドラマが展開したからである。

しかし事物を克明に描写し、史実を再現することには変わりはない。二月革命以前の画家の仕事は、人々が周知の出来事をするだけ正確に再現すること、若しくは誰も実際に見たことがない為、想像が独り歩きしている歴史上の事実や宗教上の逸話に統一したイメージを与えることであった。これらの使命感は、写真技術が未発達であった当時の画家なら誰もが持つモチベーションであった。そして画家たちは使命を全うする為に A モードの思考を洗練させ、人々の期待を裏切らない、更に緻密でリアルな絵画を追求していったのである。

一方、Bモードの思考によってそれまでとは異なる絵画の世界を創出したのは、モネやルノワールをはじめとするほんの数人の先駆者であった。彼らは、自分たちのものの捉え方が芸術の枠を超え、人々が新しい社会を築く為の革新的な思考原理になると想像しただろうか。

AモードからBモードへの思考原理の転換は、「一定の目標を達成する為の思考原理」から「霊的進化の為の思考原理」への転換と考えられる。即ち、「与えられた目標の達成、若しくは一定の社会構造に適應する為の思考原理」から、「霊的進化に向かう指向性に従って展開する直観的思考原理」へのシフトである。

「霊的進化」とは、人の思考が「愛の原理」と一致すること、或いは、そのプロセスのことである。私は、霊的に進化した、種とし

ての人類を「ホモ・エクセレンス」と呼ぼうと思う。また「愛の原理」については、章を追って触れたいと思う。

現代文明が抱える問題の多くは、その原因が人間の欲望である。我々は今、ダ・ヴィンチの願いである、プラトンの「真・善・美」が、天上界ではなく、この地上に実現し、美しい花が誰にとっても美しいように、一人にとっての善が全ての人にとっての善である社会を築く為に、靈的進化を果たさなければならない。

A モードの画家のモチベーションが人々の期待に応えることであるなら、B モードの画家のそれは人々に対する願い、或いは祈りである。B モードで描くことは画家自身が靈的進化を試みる実験である。従ってその実験の成果である作品に触れる時、人は画家が辿った靈的進化の痕跡を感じるのである。

人が B モードの思考で生きる時、自分と他者を隔てるものが消え、全ての人々の靈的進化を願うようになる。そして B モードの画家の喜びは、自分の作品によって覚醒した人々の意識が自身の靈的欲求に気付くことである。

これらのことから言えるのは、A モードの思考がその対象である人や社会或いは一定の状況に対して客観的、若しくは受け身であるのに対し、B モードの思考は能動的に働くということである。即ち、A モードの作品における画家とモチーフ（対象）の関係が「観察者と被観察物」であるのに対し、B モードのそれは、「創造を試みる芸術家と、芸術家が愛を注いだ対象」と言い替えることができるのである。



景色の見える部屋 ピエール・ボナール 1932

Bモードの画家の実験の成果である作品に心惹かれた瞬間、鑑賞者は既に靈的進化のきっかけを得たことになる。たとえば、『景色の見える部屋』(1932)と題されたボナール晩年のこの作品には、ルーブルの画家たちが固く守ってきた写実描写を試みた形跡が何処にもない。日本の浮世絵師がそうであったように、空間のパースペクティブなどこの画家にはどうでもよいことのように見える。

少なくともボナールにとって写実や遠近法より重要なことが他にあったことは間違いない。それは「靈的進化を誘発する色彩」である。画家は、靈的進化を誘発する色彩のハーモニーを具体的に表現することによって、また鑑賞者はその色彩のハーモニーに心を動かされることによって、靈的進化に導く知的本能が覚醒するのである。

写実表現において重要なことは、フランチェスカ（Piero della Francesca, 1412-1492 初期ルネサンス期のイタリアの画家）やダ・ヴィンチによって科学的に確立された線遠近法をはじめ、空気遠近法や色彩遠近法などの遠近法が駆使されていることである。

しかしボナールは色彩のハーモニーを優先する為にこれらの遠近法を斥けている。遠近法は遠近感や立体感を表現する技法である為、直観に従って自由な彩色ができない為である。即ち、遠近法に従えば、直近は高い彩度の色彩で描き、遠方のものは彩度を下げなければならないのである。

また、遠近法や写実表現などの伝統的な絵画技法を踏襲せず、知的本能に従って色彩を解放しようとする時、画家は強い信念と勇気をもって自分のモチベーションを維持しなければならなかった。伝統から逸脱することはタブーであり、作品は破綻したものと見做され、画家としての能力が疑われたからである。今日、印象派の絵を見て驚く人はいないが、当初、モネやボナールがサロンに出展しても展示を拒否されるほど、人々には色彩優先の絵が奇異に映ったのである。

彼らの作品には、当然用いられるべき伝統技法が何処にも見当たらず、人々の目には子供が描いたような粗雑な絵に映ったのである。そして評論家や新聞も「稚拙で下品な色使い」と酷評し、印象派を扱き下ろした。それでも彼らは自前の展覧会場⁵で「印象派展」を続け、最後には人々の固定観念を覆してその共感を得たのである。伝統に守られてきた絵画の常識に反して彼らが優先した色彩とは何だったのか。それを「霊的色彩」、若しくは「愛的色彩」と呼ぼう。モネやルノワールが、「色彩の変化（自然光の中では、同じもの

が時間の経過に伴って色合いを変えていく) を表現した作品が、人々の霊的進化を誘発する」などと考えていた訳ではないが、伝統に背いて愛の色彩を優先した彼らの動機を読み解くと、ものの捉え方(思考原理)にダイナミックな展開があったことに気付く。

ルールの画家達が光と共に刻々と変化する色彩を捉えて、実際に絵の具で表現しようとした時、色彩の無限の変化をどう捉えるかという、Aモードの思考では解決できない形而上の問題に直面する。Aモードの思考は、固定された目標が与えられることによって働く。従って時間と共に変化する対象は、ある瞬間を固定して再現することはできるが、対象の変化そのものを表現することはできないのである。

変化し続ける対象に対応する(捉えるのではなく一体になる)のは、Bモードの思考である。言い換えると、変化する色彩を表現する為には、見えたまま描くことへの執着を捨て、Aモードの思考からBモードの思考に転換する(描く概念を変える)必要があるということである。

しかし、印象派の画家達は、元々色彩が季節や時間と共に変化することを愛で、移ろいゆく色合いを絵にすることを嬉々として喜んでおり、自分たちの描く絵がそれまでになかった絵画の世界を生み出すことに夢中だったのである。

彼らは最初から B モードの思考で生きること喜びを感じていたのである。そして作品でそれを示し、後進の画家達が B モードの思考で描くことで、芸術の可能性と異なる思考原理の存在に目覚めることを願っていたのである。

後に続く点描主義やポスト印象派、象徴主義、フォービズムから

キュビズム、モダニズム、現代美術に至るまで、時を超えて印象主義の洗礼を受けない芸術家はいない。しかし、その印象派の画家達を啓発し、その理念を揺るぎないものにしたのは日本の芸術家の精神だったことを忘れてはならない。

印象主義の思考原理が、当時の日本の芸術家達と同じ B モードであったことは印象派のコンセプトが示している。例えば、「色彩を捉える」を B モードの思考で言い換えると「色彩が与えられる」である。「海を描く」は「海と融合して生まれる色彩のイメージを、直観によって色彩のハーモニーに発展させる」である。

仮に、A モードの思考で、変化する海の色合いを捉えて表現しようとする画家が、何かの拍子で B モードの思考に切り変わったとすると、興味の対象は捉えようとしていた「実際の海の色」に代わって、「海を前にした自分の心に浮かび上がる色彩」に変わる⁶。即ち、思考が A モードから B モードに変わることによって、画家の造形の欲求は「事物を見たまま描写すること」から、「事物と自分の精神が融合して生まれた色彩から新たな造形を構築すること」に変わるのである。それは「受け身の気質」から「進取の気質」、即ち「保守的伝統芸術」から「革新的造形」へ移行するということである。当時の日本の絵師達の仕事は百パーセント後者であったことは言うまでもない。

葛飾北斎の『神奈川沖波裏』（1930）は画家のみならず、当時の日本人が活発な B モードの思考で暮らしていたことを物語っている。なぜなら優れた芸術作品は作家が意識した鑑賞者の価値観や美意識まで反映しているからである。



神奈川沖波裏 葛飾北斎 1930

北斎は、制作途上、完成した自分の作品に人々が驚き、喜ぶ様に励まされ創造の情熱を燃やしたのである。当時の日本では B モードの思考で描かれた作品は、揶揄ではなく「称賛」を以って受け入れられ、人々（社会）の B モードの思考が作品を理解していたと考えられる。

A モードの思考の画家は、変化し続ける海の姿を捉えようとしても、それは物理的に不可能であることを理解する。やがて彼は、描く意味を考え直すべきか、それともターナーのように観察と想像で現実の海を再現するのか、という選択を迫られる。

「描く意味を考え直すこと」を決意した画家は、「見えたままを描くこと」への執着を捨てた結果、浮上した自由な思考原理の存在

に気付く。そして、湧き上がる創造のモチベーションが、明らかにそれまでとは異なる作品を生み出すことを知り、自由な芸術が持っている無限の可能性を実感するのである。

8 ジョルジュ・スーラ、その理論と呪縛

私は、本稿第6章の最終節で、「印象派の画家達が画家生命をかけて本当にやろうとしたことは、点描主義の基礎を築くことでも視覚的快感を生むことでもない」と述べたが、ここで点描主義の色彩理論と印象主義の思考モードの関係について、できるだけ厳密な考察と独自の解釈を与えたいと思う。

点描派を代表するジョルジュ・スーラは、モネ達印象派の絵画を科学的に分析し、発展させた色彩理論によって新しい絵画様式を確立した。

私は子供のころ、『グランド・ジャット島の日曜日の午後』を初めて美術の教科書で見た時、「どうすればこのような絵が描けるのだろう」と不思議に思って何度も見返した覚えがある。今でもスーラの絵を見ていると、深夜、月光に照らされて昼間のように明るい庭園に一人で佇んでいるような不思議な気分になる。色彩が溢れているにも拘らず、それは静寂が支配するモノトーンの世界である。

印象派の芸術は、霊的進化を渴望する画家の本能が伝統芸術の常識を打ち破って生まれたものである。従って、その作品には生みの苦しみと、新生したもののみが持つ初々しさがある。

スーラは光学理論やニュートンとゲーテの色彩学に学び、科学的根拠を基に光溢れる画面を追究し、二年の歳月をかけてこの作品を完成している。しかし、その作業は「Bモードの思考が捉えた対象

をAモードの思考によって再構築する」というものであった。



グランド・ジャット島の日曜日の午後 ジョルジュ・スーラ 1884-1886

スーラは、自分が B モードの思考で事物と融合することができなかったため、Bモードの芸術家（印象派）が事物と融合して生まれた色彩を分析し、Bモードの画家が描く世界を A モードの思考で再現する方法を確立したのである。

彼は、モネ達が体験した、対象と一体になる（時を捉える）為の霊的進化に係る重要なプロセスに留意せず、時を捉えるとは、「色（絵の具）の彩度を高度に保って光を表現すること」とであると解釈し、それを再現性のある科学的理論に基づいて実践したのである。『芸術家の価値はその技巧で決まる』とスーラは言うが、霊的進化に係る重要なプロセスとは、その技巧を捨てなければ立ち入ること

のできない純粹経験のことであった。

スーラは B モードの画家が純粹経験から生み出した色彩の世界と同等に見える世界を、自分が確立した理論によって描き直したのである。それは光学理論や色彩学などの科学的根拠によって裏付けされた、それまでにない技巧を駆使する造形であった。ピサロが、スーラやシニャック（Paul Signac 1863～1935 スーラの後継者で新印象派の最重要画家とされるフランスの画家）のことを、科学的印象主義者と呼んだ所以である。

印象派の画家達の作品からは強く感じられるが、スーラやシニャックの作品からは全く伝わってこない感触がある。それは B モードの思考が生む作品から溢れてくる、自由で初々しい直観の働きである。勿論スーラ達も直観と閃きによって制作していた。しかし、それはレオナルド・ダ・ヴィンチが黄金比に従って画面を構成し、その上で靈感に満ちた作品を描いたことに例えられる。

スーラ達は点描主義の理論に従って、描かれる人物や事物の配置、光の角度や強弱、それらが創る影の深度や濃淡、色彩のコンポジションを画家のセンス、即ち経験的直観と閃きで描いたのである。

しかし、印象派の画家の直観がダ・ヴィンチやスーラのそれと決定的に違うのは、自由な創造を求めて為される画家の判断の根拠が、全てその直観に置かれている点である。即ち、ダ・ヴィンチは画面構成の根拠を「黄金比」に、スーラは色相選択の根拠を「光学理論と色彩学」に置いている為、ダ・ヴィンチは画面構成において、スーラは画面の配色においてその根拠を直観に委ねることはできないのである。

従って、点描主義の系譜にピカソ（Pablo Picasso 1881～

1973 スペインで生まれ、フランスで活動（ジョルジュ・ブラックとともに、キュビズムの創始者として知られる）やマチス（Henri Matisse, 1869～1954 フランスの画家 フォービズム）のような画家は在りようがないのである。なぜなら、彼らは印象派の画家達よりも、遙かに自由でダイナミックな色面構成の根拠を自分自身の直観に置いていたからである。

完全な理論に従って描かれる点描画は、それを描く画家に芸術家のアイデンティティーとも言える独自の直感や閃きを許さない。「グランド・ジャット島の日曜日の午後」がモノトーンの世界に感じられるのは、そこに画家の存在を示す、直感が生む自由な色彩の展開が無いからである。抑々芸術の創造は理論ではなく、芸術家の愛によって為されるものである。印象主義の愛が命に個性を見出し、点描主義の理論がその複製を作ったのである。

9 画家の霊的進化と愛について

伝統を厳守するアカデミーは印象派の作品を芸術と認めなかったが、画家達も知的本能に従った制作を止めなかった。人々から見れば、それは常識を逸脱し、画家生命を自ら断つに等しい愚行であった。実際、モネもルノワールも画家として安定した生活が送れるようになるまで何年もかかっている。彼らが耐乏生活を続けながら、Bモードの思考で描くことができたのは、それが愛の行為だと信じていたからである。

『愛の姿』詩・川崎尊康
愛は感じるものとして在る。

愛は信じることによって現れ、
愛の行為は信じることによって為される。
愛は刹那に現れ刹那に去る。
愛はそのように在る。
また、愛は永遠の今に在って真理に導く。
故に人が愛に生きる時、愛はその命となる。

印象派の画家にとって、Bモードの思考で描くことが愛の行為であった。画家達は、対象と一つになって生まれる色彩を高度なハーモニーに発展させることに、芸術の意味を見出したのである。そのような色彩のハーモニーを創造することは、愛を信じて為し得る愛の行為と言うしかない。

従って、Bモードの思考で描かれた作品(色彩のコンポジション)は画家の靈的進化を示すと共に、彼らの愛が形になったものと言える。その愛が魂の深奥に触れ、人々の靈的進化を啓発するのである。それが印象派の画家達が信じた「芸術の必然性」、即ち彼らの画家としてのモチベーションであった。

そのような動機を以って描くとき、画家が為すべきことは、自らが靈的進化を遂げて愛を行うこと以外にない。高度な色彩感覚と自由でしなやかな精神の持ち主であっても、愛による直感が働かなければ人々を靈的進化に導く色彩のハーモニーを生み出すことができないからである。

現代文明を人類が描く壮大な絵巻と捉えたとき、それは靈的進化を遂げた人々によって描かれるべきであろう。なぜならその絵巻には愛が満ち溢れ、人々を靈的進化に導く B モードの思考が無限に

展開するからである。

靈的進化を求める靈的欲求、あるいは知的本能が展開する画家達の精神的営みを辿ってきたが、これから登場する芸術家達も進化の途上に在って、互いに影響、感化されながら時にはたゆたうように、また時には壮絶に自身の芸術を追求した。

二月革命以前の画家達と比べると、彼らは驚くほど自由な思考で制作するようになっていたが、芸術家の理想と社会の現実の差が精神の許容を超えて広がった時、彼らの自由な価値観は時として自身の存在意義を喪失させたのである。

1895年、ゴーギャン（Paul Gauguin, 1848～1903 後期印象派の代表的な作家）はパリを離れ、仏領タヒチでの制作を再開した。『我々はどこから来たのか、我々は何ものか、我々はどこへ行くのか』はその二年後、当地で完成した彼の代表作である。完成直後、ゴーギャンは自殺を図ったが未遂に終わっている。自殺の原因は、様々な憶測はあるが真相は不明である。

ゴーギャンは揺るぎない信念を持って描いたが、多難な人生に翻弄された。上記の作品と自虐行為はそれを生々しく物語っている。前述のスーラもゴーギャンの親友だったゴッホ（Vincent Van Gogh 1853～1890 ゴーギャンと並ぶポスト印象派の巨匠）も、恐ろしいほどの情熱を芸術に注ぎ続けた。ゴッホの絵は生涯でたった一枚しか売れなかったが、彼はその38年という短い人生を自ら閉じるまで、人々の無理解に苦しみながらも、ジャポニズム（日本主義）が呼び覚ました知的本能が命ずるまま命がけで描き続けたのである。

しかし、もし自分達が靈的進化を求めて描いていることに気付い

ていたら、彼らの運命は変わっていたかもしれない。スーラは点描主義を卒業し、ポスト印象派に代えて愛の流派を創設し、ゴッホは人生を俯瞰する芸術の原点を靈的進化に見出し、日本に来て斎藤真成(さいとう しんじょう、1917～ 日本の僧、洋画家)のように、仏法の光を描いていたかもしれない。そしてゴーギャンは性への執着から解放され、原始の野獣のように近代芸術の森を闊歩していたであろう。

10 生命のベクトル

靈的進化と画家の知的本能を関連付けた結果、一部の美術史に異例の解釈を与えることとなった。靈的進化を人間の潜在的な本能と捉えると、創造のモチベーションも源流を辿ると靈的進化に行き着くのではないだろうか。以下は、「人々の靈的進化を願う知的本能」を芸術家のモチベーションと位置付けることによって生まれた、生命についての仮説である。

生物に生命の法則があり、遺伝子などによって個体を構成する全ての細胞がその法則を継承しているように、人類が種として持っている生命の法則（靈的進化）が知的本能、或いは靈的欲求となって人間の精神に刻まれていると仮定するならば、画家の描こうとする衝動も、人類が靈的進化を遂げようとする本能の顕れと見做すことができる。

生命現象の重要な属性の一つに、生物学上の概念であるホメオスタシス（生体恒常性）があるが、それは生体の内部環境を一定に保とうとする、生命そのものが持つ性質である。生体が外部から何らかの影響を受け、内部環境に異常（疾病・疾患）を生じた時、それ

を回復しようとする力は、生体恒常性が自然治癒力となって働いたものである。

霊的進化を探究することが人間の精神の健全な状態と考えるなら、それを維持・促進・修正しようとする知的本能、或いは霊的欲求を一種のホメオスタシスと見做すことができる。人類の霊的進化を維持・促進・修正しようとするホメオスタシス、即ち指向性を具えたそのエネルギー（知的本能・霊的欲求）を「生命のベクトル」と呼ぶことにする。

人々の多様な思考も、その指向性が生命のベクトルと一致する限り霊的進化に整合する。それは、上記の仮説から導かれる結論であるが、その様は容易に想像できる。逆に如何なる精緻な構造を持つ理論でも、その指向性が生命のベクトルと一致しなければ人を霊的進化に導くことはできない。生命のベクトルに一致しない理論は霊的進化の概念から外れた思考が生み出していると考えられるからである。

また、同時に多様な思考が存在していても、其々が霊的進化の概念と整合する限り、それらの思考間に反目が生じることはない。なぜなら霊的進化の概念と整合する其々の思考は相互に親和性を有し、協調することで霊的進化に向かう相互のエネルギーを高め合うからである。

印象派以前の画家達が、グレイジング技法やスフマート技法を駆使して伝統絵画を描き続けることで自らの創造性を犠牲にしていることに気付かなかったように、我々は現代社会に適応し、順応することで、或いはその構造を支配することで霊的進化の本能を弱めていることに気付かないのである。

それは、文明社会全体が従っている不自然なベクトル（靈的進化の概念と整合しない）が、生命のベクトルとは相容れない指向性を持っている為である。先史時代、人々は生命のベクトルを生き生きと感じながら暮らしていたと考えられる。その為、シンプルな暮らしを営む共同体の誰もが同じ認識と共通の願いを持つことができたのではないだろうか。

芸術家たちが独自の世界を展開できるのは、生命のベクトルによってモチベーションの原点がはっきり感じられるからに他ならない。多くの芸術家が原始アートに自らのモチベーションの源流を見出すのはその為である。

モネやボナールをはじめ、印象派の画家達やゴッホやゴーギャンも、たとえその為に人々や社会との間に齟齬が生じて、モチベーションの源点を見失わない為にその姿勢を崩すことなく、生命のベクトルを信じて知的本能が命ずるままに描き続けたのである。

生命の源流を求めて描き続けた印象派の画家達の努力によって、それまで芸術の伝統を守ってきたサロンやアカデミーはやがて態度を軟化させ、印象主義が生み出す作品を芸術と認めたのである。その事実は社会のあり方を決定付けている古い価値観も、より自由で人間的な思考原理によってやがて変容することを証明したのである。

芸術家は自らの人間性と全うな暮らし（創造的生活）を守る為に、本能的に不自然なベクトルから遠ざかろうとする。社会の枠組から離れて制作するのは、かの洞窟の主たちがそうしたように、靈的進化の方向を示すエネルギー（生命のベクトル）をより強く感じて作品に活かそうとする為である。

しかし、社会の経済構造を担う大半の人々は社会全体を支配している不自然なベクトルに従わざるを得ない。その結果、現代社会では多くの人々が精神を病み、原因不明のストレスは若年層にまで及んでいる。若者の理由なき反抗は不自然なベクトルに対する抵抗であり、引き籠りなどの自閉行為は不自然なベクトルからの逃避行動と考えられる。

また、人間として考えられない（許されない）犯罪も、社会的な原因を考えないわけにはいかない。如何なる犯罪者も生まれた時は幼気な赤子であり、十全な愛情を受けて育ち、生きる意味を学んでいれば聖人にもなり得たであろう。犯罪者を同時に被害者と見做さなければならない根本的な原因が、社会にある可能性を無視するわけにはいかない。

ある日、人が重篤な病に倒れるのは、その日が来るまで病の兆候とその原因に気付かなかったからである。倒れる前に病の原因に気付けば助かる可能性はあった。犯罪も同じことが言える。犯罪を社会の病状と捉えるなら、その病巣は社会に見出さなければならない。時には善良な人をも犯罪に走らせる経済の困窮がその大方の原因であろう。経済的困窮が人を追い詰め、道を誤らせるのである。また、社会の流れから外れ、行き場を失って病んでいる精神は動機が不可解な犯罪を生んでいる。

世界一の黒字大国の我が国に、なぜ貧困や精神を病む人々が存在するのか。根本的な原因は、やはり社会にあると思われる。犯罪の動機も人が精神を病む原因も、貧困そのものではなく、貧困（極端な貧富の差）を生み、弱者を孤立させる経済優先の社会構造にあるのではないか。終戦時の日本は国自体が存亡の危殆に瀕し、国民は

皆極度の貧困を余儀なくされていた。それでも人々は国家とその経済再建の為に日夜労苦を惜しまず、一丸となって情熱を燃やし続けたのである。

敗戦の悲惨な状況を乗り越えることができたのは、人々が強制されたのではなく、自発的に心を一つにしたからである。戦後の国家再建は靈的進化に適った目標であった。その為人々の^{いざわ} 寄り合う心が生命のベクトルと一致し、誰もが積極的に困難に立ち向うことができたのである。その崇高な目標は人々の心を愛で繋ぎ、かつての平和な暮らしを取り戻そうとする情熱が不屈の精神となって人々を支えたのである。

それは、多くの国民が共有した靈的経験であった。人々は、たとえ飢えていても、共に真理を求める者として敬意を払い、慈しみ合うことを忘れなかったのである。しかし、不自然なベクトルに支配された今日の社会では、人々が真理を探究することを止め、富と権力を求めて生きることが正義となった。

不自然なベクトルは「教育」にも不自然な影響を及ぼしている。教育の第一義は、「真理を何処までも探究することが知性の本質であり、同時に人が歩むべき道である」ことを後進に伝えることである。人間の知性は、そのような永遠性に在って本来の知性たり得るからである。「永遠の今」を生きる知性は学問に命を与え、人が共に生きる道を見出すのである。

しかし不自然なベクトルは教育の場を支配し、学びに「不自然な目標」を与えている。それは永遠性に根差すべき学問を権力や富にいち早く到達する為の能力や手段に変えてしまった。即ち、競争原理が思考の可能性を「勝ち残る為の能力」に収斂させているという

ことである。その結果、人々は共に生きる「慈愛」の心を失ったのである。

残念なことに、学問的に純粹で、如何なる権力からも自由であるべき各方面の研究も、不自然なベクトルに方向性を強いられ、研究テーマの選択の根拠が経済原理に準じている。学問の府がその順位に一喜一憂する「世界ランキング」の根拠に「慈悲」や「無我の境地」の探究は含まれていないだろう。

そして、呪縛された A モードの思考が次世代を教育（呪縛）するという悪循環によって、生命のベクトルは存在の意義を失い、人々の意識から消えていったのである。

A モードの思考は、一定の目標を達成する為の思考原理である。その為、目標が与えられ、その達成に向けて働き出すと容易にキャンセルできない。呪縛された A モードの思考が目標を達成する為に構築した社会の構造は、同様に構築された世界のフラクタルな構造の一部である。

従って、「一地域の変革」も、「世界の変革」が為されなければ達成できないのである。それは、世界中が同じ意識で変革の意味を理解しなければならぬということであり、現実的に不可能と言うしかない。

だが、ここに一つの可能性がある。それは「自分の思考を意識すること」である。自分の只今の思考が A または B、何れの原理に沿ったものか、その違いを知ることである。その結果、人々は思考の根拠が自分がないことを理解し、世界は幻想であることを知る。そして、人々は以下のことを確信するに至るのである。

- (1)我々の意識（思考）が世界を創り、同時に我々はその世界に作られている。
- (2)思考原理を繰り返し切り替えることによってBモードの思考が認識され、Aモードの思考は呪縛から解放される。
- (3)思考原理の切り替えはBモードの思考によって為される。
- (4)新たな世界を創る意識（思考原理）は既に概念化され、思考原理の在り方を修正することによって新世界は実現する。

思考原理を適正に切り替える為に、Bモードの思考は「絶対の真理」と一体とならなければならない。そしてBモードの思考が見出した「真理」を目標と定める時、Aモードの思考から呪縛が消えるのである。世界は呪縛されたAモードの思考が構築したフラクタルな構造でできている。その為霊的進化はその構造に沿って、健全なAモードの思考が拡大するのである。

ヨーロッパ諸国は、大航海時代から競ってアジア、アフリカ、南北アメリカの植民地政策を進めた。そして18世紀後半、インドやカリブの国々を植民地にしたイギリスは、所謂三角貿易によって得た巨万の富を資本に、世界に先駆けて産業革命を達成したのである。その後世界に広まった工業化の波が今日の文明社会の礎になったことは周知の事実である。

しかし、近代文明の幕開けとして位置づけられる産業革命も、その裏に植民地の無数の悲劇が存在することを忘れてはならない。目的の為に人間の命を犠牲にすることを躊躇わない冷酷な意識が生んだ「不自然なベクトル」は、今や全人類と地球環境を巻き込み、現代文明そのものを支配している。

現代社会の豊かな暮らしは人々の「生きる目標」となり、また文明社会に生きる人間の「権利」となった。豊かさの実現の為に富を追求することが「公認の正義」となったのである。しかし、それは強者の正義に過ぎない。弱者（途上国や第三世界の人々）の犠牲や自然破壊を顧みない豊かさは空虚であり、その正義は欺瞞である。また、その意味を理解しないことも、知らないことも犯罪に等しいと知らなければならない。

社会が不自然な目標を目指す結果、子供を真の知性に導く愛の教育が失われ、生命の多様性を育む自然環境が破壊されている。それでも我々は世界のスタンダードとなった不自然な思考を信じて空しい豊かさを追求している。我々はその先にある滅亡の淵に気付いていないか、目を逸らしているだけである。

人にとって重要なことは、他者や自然を慈しんで生きることである。それは真理を求め、愛を生み育てることに喜びを見出す生である。それ自体には価値のない、交換メディアに過ぎない金銭を求めて生きることは、靈的に無意味な生を生きることに等しく、滅びの始まりと知らなければならない。そして「愛の経済」を実現する為に我々は今、自分の思考と向き合わなければならない。

産業革命において、あらゆる生産の工業化を実現した科学は、人間の純粋な英知として、どこまでも称賛されるべきであろう。そして、科学者の願い通り、その研究の成果が、富や権力の追求などという有限性においてではなく、純粋なまま無限性の中で生かされる世界が、真の知性が築く世界、即ち靈的進化が人々の共通の願いとして優先される世界である。

靈的に進化した世界においては、純粋な知性が生命のベクトルと

一致する為、科学者は高次元の思考によって事物の本質と全ての現象のメカニズムを解き明かすだろう。新たな文明社会では、生命のベクトルが遍く息づき、人々は全ての人が幸福である社会を築くことに生きる意味を見出す。そして、同じ意識が世界の人々とその生活の多様性を守るのである。

人々は貨幣経済によって作られる意識構造とは対極的な意識で暮らし、自然と一体となった B モードの思考はその多様性を愛することによって人間社会と自然環境が共存する道を見出すであろう。それは文明と自然が融合し、真理が何処までも真理であり続けるフラクタルな構造が動的平衡を保つ真の文明世界である。

11 ポップアートと洗脳メディア

スーラが、Bモードの思考で描けないまま、印象派が表現した世界を A モードの思考で再現したように、アンディー・ウォーホル (Andy Warhol 1928~1987 アメリカのアーティスト ポップアートの旗手) は生命のベクトルを感じようとせず、経済優先の不自然なベクトルに従って制作した。

ウォーホルは、「製造の自由」が印象派の言う「創造の自由」と何も変わるところはないと独断し、商業アートは芸術であると世界に発信したのである。商業主義の洗礼を受けたそのコンセプトは、商業広告の画像やキャッチコピーを取り入れた「ポップアートを純粋芸術とする」というもので、印象派の「創造」とはかけ離れたものであった。しかし、これによってウォーホルはポップアート信仰の開祖となったのだが、それは芸術をプロパガンダに利用する権力が、かつてのアカデミーや教会から資本家に移っただけのことであっ

た。

靈的進化の意識から見ると、それは明らかに後退であるが、私は一個人としてのウォーホルを批判する気にはなれない。彼もまた、前述したストレスによって長年精神を病んでいたからである。しかし誤解を恐れず、ポップアートの創始者としての彼のモチベーションを推量し、そこから独断的結論を述べることにしよう。

曰く、『人類の靈的進化の為に売れない絵を描き、精神を病んだ拳句ゴッホのように自殺するぐらいなら、制作のコンセプトを商業主義に合わせ、大量生産、大量消費の波に乗って人々が喜ぶ作品を機械的に量産するほうがよい⁸。「それが現代アートである」と高らかに宣言し、コンセプト通りの作品を掲げれば世界は敬意をもって受け入れるだろう。世の中とはそういうものである。』

『第一、在りもしない生命のベクトルを信じて、靈的創造のきっかけが何処かから降って来るのを待っていることこそ、無策な受け身の姿勢であろう。抑々全て商業主義の上に成り立っているではないか。美術界がポップアートを純粹芸術と認めれば、私はポップアートの創始者として成功を収め、20世紀を代表する芸術家の一人に数えられるだろう。そうすれば私の楽しい絵は、これからも世界中で売れるだろう。』

彼の心理はそのように分析できるが、それは芸術の懐柔であって創造ではない。なぜなら、ウォーホルの製造は芸術の本質である主体的な創造ではなく、受注生産、即ち世の中のニーズに corres ponding することを目的とした、受け身の大量生産だからである。ウォーホルが作品

を通して人々に訴えている（洗脳している）のは、芸術性とは無縁の以下のようなものである。

- 大量生産、大量消費が善であることは、ポップアートが証明している。
- 大量消費を楽しむことは庶民参加のアートである。
- 深遠なテーマは要らない。軽薄なテーマを芸術に変えるのがモダンアートである。
- ポップアートは価値ある純粋芸術である。投資の対象としても申し分ない。

霊的創造は、霊的進化を求めるエネルギーが思考の覚醒に注がれることによって始まる。その時、画家の意識は創造へ向けた自身の情念からも解放され、無の状態に至る。私が「霊的創造」と呼んでいるのは、この状態に降って湧く色彩のイメージに直観を得て発展し、完成に至る造形のことである。

アンディー・ウォーホルが切望したのは自分の商業的成功と、商業主義による美術界の支配である。彼は霊的進化に繋がる概念を持たなかった為、霊的進化を求めることもなかった。従って、彼は、心が「無」の状態も、そこに「降って湧く色彩」も、ましてそれが織りなす「霊的創造の歓び」など知る由もなかったのである。

12 霊的創造の歓び

「霊的創造の歓び」とは、創造への情熱が消え、何も求めなくなった心に降って湧く色彩が引き金となって創造される、未知なる作

品と邂逅する歓びのことである。

「創造への情熱が消えて、何も求めなくなった心」とは、画家である前に一人の人間であろうとする意志が、自身の内奥を見つめることによって、人間の存在の危うさとその永遠性に気付き到達した無我の境地のことである。

そして、その境地に突然降って湧いた色彩を直観的に発展させた結果、自ずと構築された色彩のコンポジションが「未知なる作品」である。この時、画家は未知なる意志によって成し得た（としか思えない）創造と、その結果現れた未知なる作品に邂逅した歓びを、靈的に生きた証しとして噛みしめるのである。

印象派以降、Bモードで描かれた芸術作品に共通するのは、靈的進化を誘発する自由且つ高度な色彩のハーモニー、或いは命が躍動する描線が画家の實在の痕跡を伴っていることである。實在の痕跡とは、絶対矛盾的自己同一⁹の世界に至っている精神が、必然的に残してしまう筆跡やカンバスの空白のことである。それは決して意図的に残せるものではない。

仮に点描主義の絵画理論に従って描くように、一定のプランに従った作画の途上にそのような「痕跡」を挿入すれば、その作為的な部分が全体の調和を乱し、その作品に与えられるべき有機的な整合性は失われるのである。

画家が対象と一体となって生まれる色彩とは、対象の固有色でも画家の想像の産物でもない、画家の直感となって現れた色彩である。それは画家の無心の境地に生じる色彩であって、画家はその生じるに任せ、色彩自身の意志に従って描いたと言うしかない。画家は、自分であって自分ではない存在、即ち、世界と融合しつつどこまで

も新生し続ける己の實在に、未知なる色彩が生じる様を見守り、次々に生じるその変化を同時進行でそのままキャンバスに移すのである。

それは、Bモードの思考が生命のベクトルを感じ取ることでなされる愛の行為であり、計画的に為し得ることではない。従って、そのようにして生まれてきた色彩には初々しさと同時に、いつ消えるとも知れぬ危うさが伴う。Bモードの思考によって描かれた作品に残る靈的進化の痕跡とは、その初々しさと危うさを持つ未知の色彩が、画家の實在と織りなす創造の同時性である。

印象派以前の画家は、Aモードの思考によって対象をあくまで客観的に観察し、できるだけ正確に描写、再現することを目指した。羽の生えた天使や、動物の身体を持つ人間は、ターナーの「嵐の海」のように、其々を個々に観察、描写した上で合成したのである。

印象派以降の画家達はそのように描けなかったわけではない。そのように描くことにも、またそのように描かれた作品にも興味がなかったのである。彼らはアカデミーやサロン（官展）の期待に応えて制作するより、自分の魂の求め（靈的欲求）に従うことに芸術の必然性を感じたのである。

やがて、興味の対象はアジアの果ての小さな島国、日本に向けられていった。画家達に追従するように、ヨーロッパの富裕層や小説家などのインテリゲンチャー達の知的好奇心も日本の精神文化に向けられたことは、「ジャポニズム」（Japonisme、仏語 日本主義）という言葉からも窺える。

「japonisme」は1876年にフランス語の辞書に記載されるほどヨーロッパ諸国に知れ渡っていたが、きっかけは1867年パリで開催された万国博覧会で出展された日本美術（浮世絵、琳派、陶

磁器・漆器などの工芸品や什器、絹織物など）であった。

当初は「japonaiserie」（仏語、ジャポネズリ 日本趣味）が「chinoiserie」（仏語、シノワズリ 中国趣味の美術様式）と並んで、流行していた「日本趣味」を表す言葉として使われていた。しかし、葛飾北斎や歌川広重らの作品が知られるようになると、ヨーロッパ各国で俄かに日本文化に注目が集まり、一部の芸術家達は制作のコンセプトを日本の精神（Bモードの思考が主導する）に学ぶようになっていった。その結果、単なる日本趣味では済まなくなり、ジャポネズリ（日本趣味）はジャポニズム（日本主義）に昇格したのである。

特にフランスでは、北斎や広重の浮世絵、琳派などの日本美術が印象主義の発端¹⁰であったことは周知の事実である。印象派の画家達にとって、日本の芸術家は自分たちの魂が求めている霊的創造を苦も無くやってのける巨人であった。

彼らの、胸のすくような明るく透明な色彩と、斬新で揺るぎない構図は印象派の求めている芸術の理想を凌駕していたのである。それは、西洋絵画で最も重要な技法であった遠近法に微塵も囚われることのない自由闊達な造形であった。

13 ジャポニズムと仏教

印象主義を誕生させたのが、当時、フランスの名もない画家達の進んだ美意識とユートピアを希求する世界観であったことは言うまでもない。しかし彼らの B モードの思考が日本の文化に出会ったことが、その重要なきっかけとなったこともまた事実である。

マネ、モネ、ルノワール、ボナール、ドガ（Edgar Degas 1834

～1917 印象派 日本における最初のジャポニズム研究対象)、ロートレック (Toulouse-Lautrec 1864～1901 ポスト印象派 フランス)、ピサロ、ゴッホ、ゴーギャン、その他ヨーロッパの有名、無名の画家達は、1867年のパリ博以前から大量に輸入される日本の陶磁器とそれを梱包する為に使われた浮世絵を目の当たりにし、すでにジャポネズリ (日本趣味) に目覚めていた。

日本文化にそのようなユートピア¹¹を垣間見、当時の日本人の精神性に憧れ、自分の作品にその精神性を表現しようとした画家に、モネ、ドガと並んでゴッホが挙げられる。特にゴッホは仏教を学び、法華経にまで通じていた可能性が高い。

『ゴーギャンへの返事に僕はこう書いた。肖像画の中で、自分の個性を引き伸ばすことが許されたとして、僕は、あの自画像に、僕自身を追求しただけではなく、印象主義者一般の像というものを表そうとした。僕は、この肖像画は、永遠の仏陀を素朴に崇拝する坊主の像だと考えたのだ。』

これは、ゴッホが弟のテオ (Theodorus van Gogh、1857～1891) に宛てた書簡¹²の一部である。また、『花魁』(溪斎英泉の同名の浮世絵をゴッホがトレースし、周囲に加筆して作品とした) に描かれた二羽の鶴は立って客を待つ娼婦、蓮の上の蛙もやはり隠語で娼婦を表わし、水上の白蓮はサンスクリット語の「正しい蓮の教え」のシンボルで、漢訳の法華経を表わしている。モネも代表作の多くに睡蓮を描いていることはよく知られている。

また、中央の花魁が纏っている着物の図柄の龍も、法華経の「龍女成仏」(第12品、提婆達多品にある説話) を暗示している。上部に描かれた水上の舟遊びは天国の隠語であり、全体としては、花

魁（娼婦）の成仏を通して社会的弱者救済の祈念が込められていると思われる。これらの書簡や作品から、ゴッホが深く仏教の教えや精神に傾倒し、仏教思想が制作のモチベーションになっていた可能性が考えられる。

印象主義を成立させた最も重要なカギは、未知なる色彩が降って湧く、幼子のような無垢な心である。それは、仏教が説く「悟り」に至る心の在りようそのもののように思える。なぜなら、無垢な心に「降って湧いた色彩」は、解脱して無の境地に至った心に「開かれた悟り」と見做せるからであり、「降って湧く色彩」は、画家にとっての「悟り」に匹敵する制作（生き方）の核心と言えるからである。

1 4 思考原理が異なる作品群/ループルとそれ以降

Aモードの思考は、予想される作品の完成形を目指し、その実現を図ろうとする。一方Bモードの思考は、無の境地に与えられる色彩から始まる直観的な色彩の連鎖によって完成に至るのである。しかし、完成目前で、それまでのプロセスを放棄（絵の具で塗り潰すなど）し、全く予想しない結果（作品）に至ることがある。それは、Bモードの思考が、自らの直観を否定すること、言わば更に自己を滅却することによって、思考に新たな展開の可能性を与える生産的な破壊である。

ループルに所蔵されているのは、二月革命（1848年、印象派の誕生）以前にAモードの思考が描いた作品群である。1848年から1914年（第一次世界大戦勃発）までの66年間に制作された作品は、例外を除いてループル美術館から目と鼻の先にあるオルセ

一美術館に収蔵され、それ以降の作品は、パリ4区にある総合文化施設、通称ポンピドゥーセンターに収蔵されている。

従って、ルーブル美術館では、その作品群から、Aモードの思考が洗練させていった写実表現とその技巧の粋が見て取れ、オルセー及びポンピドゥーで展開される作品の系譜からは、芸術家たちのBモードの思考による、靈的創造の痕跡を目の当たりにすることができる。それは、ルーブル美術館では決して見ることのできない、靈的進化の証しとも言える作品群である。

Bモードの思考で描く芸術家は、人々の靈的進化のきっかけとなる造形を試みた結果、芸術に新しい様式と美意識を誕生させた。それは、Bモードの作品に人々の関心を集め、Bモードの思考が意味する「靈的進化」を漠然と、しかし確実に世に伝える結果となった。

彼らはBモードの思考が靈的進化をもたらす可能性のあることを、それとは知らず、視覚を通して人々の知性に訴えていたのである。即ち、Bモードの思考が描く絵には、画家の実在が、色彩や線となって現れ、彼らが靈的進化を探求した痕跡となって現れているということである。

以下に、印象派に続く主だった美術運動を時系列で記した。その中から、靈的進化の痕跡が顕著な数人の画家を取り上げ、彼らのBモードの思考がどのように靈的進化を試みたのかを洞察しようと思う。

また、描くということは、鉛筆や絵の具で平面上に何かを表現すると同時に、描き手自身の心境や思考が直接メディアに反映する精神の行為である。即ち、画面に残った筆跡の掠れやカンバスの素地がむき出しの部分、明らかに意図的に放置された色面などが画家の

思考原理を示しているのである。では、彼らが残したそれらの心境や思考の痕跡を、なぜ B モードの思考が霊的進化を求めて描いた証左だと言えるのか、第16章以下に実例を挙げながら核心に迫りたいと思う。

〈印象派以降の主な美術運動〉

ポスト印象派（ポール・セザンヌ 1839～1906）、新印象派（ジョルジュ・スーラ 1859～1919）、ナビ派（ピエール・ボナール 1867～1947）、フォービスム（アンリ・マチス 1869～1954）、パリ派/エコールドパリ（アメデオ・モディリアーニ 1884～1920）、抽象表現主義（ワシリー・カンディンスキー 1866～1944）、ドイツ表現主義（パウル・クレー 1879～1940）、キュビズム（パブロ・ピカソ 1881～1973）、コンセプチュアル・アート（マルセル・デュシャン 1887～1968）、シュールレアリスム（サルバドール・ダリ 1904～1989）、ポップアート（アンディ・ウォーホル 1928～1987）（ ）内は、創始者とその生誕年及び没年を示す。

15 二人の画家の対話

画家 A は南仏の澄んだ空気を通して見えるアルルの眺めを写生していた。彼はその美しい眺めに心打たれ、感動をいつまでもキャンバスに留めるべく、見えるままの風景をできるだけ忠実に描写していた。そこへ画家 B が現れ、イーゼルを立てて描き始めたのである。そして半時間もしないうちに画架からキャンバスを外したので、A は驚いてその様子を見ていた。

A は、B が作品を保護用のもう一枚のキャンバスと合わせようと

した時、画面が翻る瞬間を見逃さなかった。同じ風景を描いていた B の絵は自分の絵と似ているはずだったが、そこには、現実にはない色彩が至る所に使われており、少なからずショックを受けた A は好奇心を抑えられず、B に話しかけたのである。

A— その絵は完成ですか？

B— いいえ。

A— アトリエで完成させるのですね？

B— そうです。

A— この風景が気に入ったのですか？

B— はい。ここに立つと、勇気と情熱が湧いてくるのです。

A— 情熱！私もです。ですが、勇気って？・・・この素晴らしい風景を描写するのに勇気がいるのですか？必要なのは、情熱と理性ではありませんか？

B— 全くその通りです。ただ私は、自分が何を描きたいのか、はっきりさせたいのです。私もこの風景には心惹かれます。ですが、それを愛さずにはおれない自分の心の在り様にも興味があるのです。

A— 愛さずにはおれない対象をありのままを描くことは本意ではないのですか？あの木々の赤は本意なのですか？

B— それに答える前に、あなたに尋ねてもいいですか。

A— 何でしょう？

B— あなたはこの風景の何が気に入っておられるのですか？

A— 全部です。

B— 素晴らしい。ここの全てを愛しておられるのですね？

- A— もちろんです。だからこそ、ありのままを描くのです。
- B— よくわかります。では、お天気はいかがですか？ さっきから雲が出てきて、色彩に陰りが出てきました。それでも同じ情熱を以って描けますか？
- A— 私の目に映ったありのままの風景は、光に溢れ、樹木も小川も空も、遠くに連なるあの山々まではっきり見えて其々の固有色が響き合っていた先ほどの風景です。それは神が人間に与えた宝物です。
- B— 私もそう思います。ただ、愛するものも、いつかは色褪せ朽ちます。最近新しいものが次々に取って代わり、何を愛していたのか分からなくなるほどです。
- 昔、私が愛して止まなかった古い佇まいの町は、近代建築が取って代わり、別の街になってしまいました。あの人間的な佇まいは永久に失われてしまいました。
- A— だからこそ、後悔しないように、今、この瞬間をありのまま描き留めるのです。
- B— あなたのおっしゃることに異論はありません。それどころか私も同じ考えを持っていました。ですが、ある時を境にその考えは変わったのです。描くべきは何かを考え始めた、あの日からです。
- A— （雲が晴れ、輝きを取り戻した風景を指して）こんなに魅力的な光景を前にして、他に描くべきものがあるのでしょうか？ 現にあなたもここにおられるではないですか。
- B— ここに来たのは、この風景を写す為ではありません。私は、このアルルの風景を前にしたとき、自分の心に降ってく

る未知なる色彩を感じる為に来たのです。

A— それは想像の風景という意味ですか？

B— いいえ、想像とは違います。美しいものに感動している時、その美しいものに囚われないで、感動に震えている心を落ち着かせるのです。そして、勇気を出して心が執着しているものから離れるのです。やがて静かで柔らかくなった心に色彩が落ちてきます。

もう一つの目が見ている、あなたも見ているこの風景の上を、その色彩が跳ねて行くのについていけばいいのです。最初の色彩は、跳ねざま、仲間の色彩を連れてくるのです。わかりますか？ 彼らを追って筆を走らせることは、この上なく愉快なことなのです。神が人間に与えた宝物に、戯れを加えてください。

A— それでわかりました。あなたのアトリエは天国に近いのですね。あの木々の赤は、最初の誰かが天国から連れてきたというわけですね。この後アトリエでどんな色が降ってくるのか楽しみです。いつか見せてくれますか？

B— いいですよ。いつでも大歓迎します。でも、オーヴェールまでいらっしゃらなくても、きっとあなたのキャンバスにも面白い色が降ってきます。尤も今の自分を諦めるのに多少勇気が要りますが、あなたの国はかつて慈愛と勇気の国でした。それは、私たちの憧れのパラダイスでした。

あなたも勇気を出して、ありのまま描くことに囚われないで、あの風景と自分が一体になって生まれる色彩を描くのです。この木々の赤はそうやって私の心に生じたのです。

画家は、描くべきは何なのか決めなければなりません。それは人生に何を求めるか決めることと同じです。対象に色彩を与えるのは自由な心です。それは愛を以って生きるということです。その色彩はあなたの命の色なのです。

そう言うと、絵の道具を仕舞い込んだリュックを担いだ B は、古い麦わら帽子とどこか時代錯誤を感じさせる服装で、「A Dieu」（さようなら、神の御許で）と言ってその場から立ち去ったのである。

これは画家のコンセプトの違いを、異なる思考モードで描く画家たちの会話を通して明らかにしたものである。二人の登場人物は、A モードの思考で描く日本人のアマチュア画家と現代に蘇った B モードの画家、ゴッホである。

日本人画家は、ゴッホとの束の間での出会いによって B モードの思考で描く喜びを知った。そして、別れ際ゴッホから、勇気を出して執着を捨てるよう勧められる、という内容である。この短いフィクションによって、B モードの思考で描かれた作品に残る、画家の霊的進化の痕跡とその息遣いをよりリアルに感じていただければと思う。

16 霊的進化の痕跡/乱雑 アンドレ・ドラン

霊的進化の痕跡そのもののようなこの絵は、アンドレ・ドラン（Andre Deran 1880～1954 フォービズム、フランスの画家）が 1905 年に制作した『コリウールの港、白馬』と題された

作品である。マチスに連れられてやってきたドランは、ここが大そう気に入ったらしく、マチスと競うようにして多くの作品を制作している。この絵の色彩は見る者を魅了し、ドランがコリウールで感じたことを子供の様な無邪気さで伝えている。「この絵があれば生きていける」と思わせるほどこの作品には素直で元気な精神が漲っている。

ともあれ、私が「痕跡」と呼ぶのはある種の「乱雑さ」である。「その隙間にはなぜ色が無いのか」と訊かれたら、私なら「すべてを損なうから」と答えるだろう。また、「あなたが描いているのは、実際の色や形と違うのはなぜか」と問われたら、「目に映る実際ではなく、心に映ずる実際を描いているから」と答えよう。

生命の場に去来するありとあらゆる気は永遠であり、同時に刹那である。霊的進化の色彩も、感じた瞬間に表現しなければ二度と降ってはこない。

もう一度ドランの絵を見てみよう。彼はコリウールの港に係留されたボートやヨット、そこに通りがかった馬車などを観てこの絵を描いた。だが、それらを写したのではないことは一目瞭然である。では、ドランは何をしたのか。

霊的進化を誘発する霊的色彩は、色彩の高度なハーモニーのことであり、画家がそれを具体的に構築したものが色彩のコンポジションである。それが（スーラの様な）計画的な作為ではなく、最初に画家の無心の状態に降って湧いた色彩に直観を得て、その後も、閃く色彩の直観に従って描かれたことを裏付けているのが、画家の筆遣いである。



コリウールの港、白馬 アンドレ・ドラン 1905

その特徴を一言で言うと、「乱雑さ」であり、Bモードの筆遣いの特徴と言ってもよいだろう。降って湧いた色彩と、そこから始まる直観の連鎖に反応するように素早く描くので乱雑になる。直観が閃くのは、画家が自分を含む生命の場で制作している証であり、画家にとってBモードの思考で描く喜びを実感する瞬間である。

Aモードの思考で描かれた写実画をじっくり観てからもう一度ドランのこの作品を見ると、乱雑と見えた闊達な筆遣いが生み出す躍動感溢れる色彩のハーモニーは、精緻な筆遣いからは決して生まれてこないことが分かる。

またBモードの画家の手は、直観的な色彩を伝える為に乱暴になることを顧みず、何時も忙しく、また俊敏に動いているが、時と

してその動きを止めることもある。それは、Bモードの思考が捉えた画面上の問題（そのまま塗り進めると、愛の色彩を損なう可能性）に対処する為に、時間の空白を一時的な、或いは断続的な色面の途切れとして挿入する為である。

コリウールの港や道路の表現に注目すると、そこにあるのが「波頭」や「石畳」であると同時に上述の「筆遣い」に見える。それはいかにも中途半端で出鱈目な筆遣いであるが、じっくり全体を眺めていると、無造作に残されたように見えたキャンバスの空白が、無くてはならない絵の一部に見えてくる。

それは、ドランが実際の対象（波頭や石畳）を見ながら、同時に霊的色彩を追求していた証左であり、霊的進化の痕跡そのものである。ドランを誘ったマチスをはじめ、以下のフォービズムの画家達の作品からもほぼ同様の痕跡が見て取れる。

ブラマンク（Maurice de Vlaminck 1876～1958 フランス）

デュフィー（Raoul Dufy 1877～1953 フランス）

ルオー（Georges Rouault 1871～1958 フランス）

フォービズムの作家に限らず、これから登場する四人の芸術家達の作品もインターネット上で閲覧できるので、興味のある向きは是非御覧いただきたい。

17 霊的進化の痕跡 / アフリカの仮面 パブロ・ピカソ

20世紀最大の巨匠と呼ばれるパブロ・ピカソは、親友ジョルジュ・ブラック（Georges Braque 1882～1963 キュビズムフランス）と共にキュビズムの創始者として知られる。ピカソは生涯

に 13,500 点にのぼる絵画作品を残しているが、作風も初期の古典的な手法が残る青の時代、バラ色の時代からアフリカ彫刻の時代、そしてキュビズムの時代を経て新古典主義、シュールレアリスムへと尋常ではない発展を遂げた。

従って、その作品に残る霊的進化の痕跡を観察、研究する上で、量的にも多様な制作様式においても極めて興味深い作家と言える。今回は、彼の数々の傑作の中から、『ゲルニカ』（ナチス・ドイツ軍の空爆によって破壊されたスペインの都市ゲルニカを、ナチス・ドイツ非難の意を込めて描いた傑作 1937）と並んでピカソの代表作とされる『アヴィニヨンの娘たち』（キュビズムの原点と言われるピカソ渾身の傑作 1907）を取り上げたいと思う。

この作品に残る注目すべき霊的進化の痕跡は、否が応でも目が釘付けになる右側の人物の顔である。その動物の様な異様な顔はピカソが B モードの思考で霊的色彩を求めた結果である。勿論、画面全体が霊的進化を誘発する色彩のコンポジションで構成されていることは言うまでもない。

ここで、印象派の画家達の勇氣ある行動をもう一度思い出していただきたい。彼らが愛の色彩を求める知的本能に従った結果、斥けた絵画技法や演出技術は以下のものであった。

① 写実表現とその技法 ② 遠近法の効果とその技法 ③ グレイジング及びスフマート技法の表現効果と絵画の表面保護効果 ④ 上品で落ち着いた色彩感覚（美意識）とその演出技術 ⑤ 選択すべきテーマとその演出技術

これらは、タブローの制作に極めて重要であるだけでなく、サロンや後援者の期待に応える為に欠くことのできない知識と技

術であり、また画家として従うべき美術界の常識であった。

印象派の画家達は、芸術家の誇りと、人としての正直な生き方を守る為に自分達の知的本能に従ったのである。それはサロン(官展、当時画家たちの唯一の発表の場であった)との決別を意味し、当時の社会通念から見ると画家として常軌を逸した愚かな振る舞いだった。ピカソや仲間の画家達はその意味を理解していなかったとは思えない。

印象派が当時の美術界と一般社会の人々に与えた衝撃は、我々の想像を超えるものであった。臨界点まで引き絞られた弓に弾かれた矢が的に向かって虚空を突き抜けるように、彼らの信念はそれまで芸術家を縛っていた既成概念を振り払い、靈的創造を目指して時代を駆け抜けたのである。

一美術運動である「キュビズム」の解釈に固執せず、ピカソの精神を深く理解した上で、この作品から汲み取るべき真実は何なのか素直に考えてみたい。それは、ピカソの心が求めた色彩と形の解放、そしてそれを可能にした思考原理そのものであろう。

アヴィニョンの娘の顔はその象徴である。無論、ピカソは自分の自由な精神と思考原理を示す為にこれらの顔を娘の身体に取り付けたのではない。もしそうなら、靈的進化の証明とも言えるこの傑作は、ただの「滑稽な絵」となってピカソの芸術が終わったことを告げていたであろう。では、ピカソは何故滑稽な顔を敢えて描いたのか。

「あれを描くつもりはなかった」、ピカソはそう言うはずである。靈的色彩のコンポジションは幼子のような心に突然降って湧く形象を伴わない色彩が引き金となって展開、構築される。ピカソに降

って湧いたのは、ピンク若しくはピンクとセルリアンブルーのコンビネーションである。アヴィニョンの娘たちは、その靈的色彩を発展させる為にピカソが選んだ形象である。



アヴィニョンの娘たち パブロ・ピカソ 1907

Bモードの画家は、いつもデフォルメを想定したモチーフを考えている。描き始めると、靈的色彩の為に事物の形象を容赦なくデフォルメするからである。ピカソも例外ではない。ピンクが降って湧いたなら、あとはBモードの思考を全開させて靈的進化の為に造形を試みなければならない。勿論、モチベーションは「人類の靈的進化」、コンセプトは常に、「愛的色彩」である。

さて、ピンクとライトブルーは明るく、軽妙であるが、抑えがないと軽はずみになる。左の背景と仮面の娘の背後及び、仮面自体のダークブラウンがその抑えである。ピンクとライトブルーが霊的色彩のコンポジションを構成する為には、左のダークブラウンが、右側にあるダークブラウンと響き合っていないなければならない。そして全ての色面にハーモニーの連鎖が起こる為には、それを生み出す色彩のコンポジションが直観的に創造されなければならない。

なぜなら霊的進化への精神の飛躍は、Aモードの思考によって設計された、理路整然としたバランスではなく、偶発的、突発的に発生した荒削りで粗野な B モードのバランスによって引き起こされるからである。そのような大局から為される、澁みない大らかな造形が B モードの思考による作品の特徴である。

芸術家の B モードの思考は、霊的進化を誘発する色彩のコンポジションを直観的に創造しようとする為、色面は常に均一ではなく、塗り残しや色むら、掠れた筆跡などを残すことになる。画家は、色彩同士の響き合いが連鎖的に発生する関係を直観的に構築する為に、一見粗雑に見えるその筆使いを当然のこととして想定しているのである。ただ『アヴィニョンの娘』には、それだけではない少々込み入った事情があった。

ピカソは幼いころから美術教師だった父親からアカデミックな絵画指導を受けて育ち、十代で既にプロの画家の腕前を持っていた。しかし多数のエッセイ、詩、脚本も手掛けたピカソが次のような言葉を残しているのは興味深い。

「ラファエロ (Raffaello Santi、1483~1520 盛期ルネサンスを代表するイタリアの画家、建築家) のように描くのに4年か

かったが、子供のように描くのに一生かかった」



科学と慈愛 パブロ・ピカソ（16才） 1897

ピカソは自分に染み付いた既成概念や古い美意識から解放され、子供のように何かにだけ従って描くのに一生かかったと言っているのである。ピカソが求めていたのは、「靈的欲求」に従って自由奔放に描くことであった。子供が喜んで従う「何か」とは、その靈的欲求である。

しかし、アヴィニョンの娘もゲルニカの死んだ兵士も、依然「娘」であり「兵士」であった。それは、ピカソがそれ以上の「自由奔放」を求めなかったということである。即ち、彼のBモードの思考は、振り切るのではなく、時代に寄り添う作品を選んだのである。

『アヴィニョンの娘』を描いた26才のピカソはまだ格闘中だっ

た。色彩も形も直観的に描き進めているが、女の顔だけはまだ古典的な美意識に囚われていて十分崩せなかった。そこでピカソはそのような美意識とは無縁の原始アート（アフリカのプリミティブな芸術）の力を借りたのである。

Bモードの絵画において、色彩と形象のバランスは崩すことのできない絶対条件である。そのバランスは、自由奔放の内に整えようとする B モードの積極的な造形、即ち画家が自らの霊的欲求に喜んで従うことによって生まれるのである。

初め、ピカソは女の顔を自由で直観的な表現で描こうとしたが、古い美意識に囚われて直観が冴えない為、文字通り異質な顔を取って付けることを思いついたのである。それは予想を上回る効果（新たなバランス）を生んだ。

ピカソは自分が取り付けた「異質な顔」が、Bモードの思考による霊的創造の痕跡である「乱雑な筆跡」と同等の意味を持ってそこに残ったことを発見したのである。しかも、その白焼けした顔によって見事に左側のダークブラウンと呼応し、ピンクとブルーの色面に落ち着きと同時に「飛躍」をもたらしている。更に全体の安定感を支えている画面下部（床もしくは地面）に置かれたテーブル様の形象とこげ茶の色彩、その上に置かれた鋭角部を持つ静物、及び周辺の色面が「顔」と相互の必然性を高め合っている。

それだけではない。乱暴に描かれた顔は、その異様さによって、全体を支配するピカソの美意識を破壊しているのである。それはピカソ自身の破壊、即ち古い呪縛からの解放を意味しており、その顔はピカソが霊的進化を遂げたモニュメントとなった。自らの直観を信じて手繰り寄せたアフリカの仮面がピカソにそのきっかけを与

えたのである。

古い美意識や価値観を打ち破る為にピカソが行ったことは、生命のベクトルを信じて、自身の芸術の展開をアフリカの仮面に委ねることであった。その結果、生命のベクトルを感じて生きるアフリカの人々の霊的エネルギーはピカソの知的本能を高め、霊的進化を誘発する色彩のハーモニーの創造を、A モードの思考ではあり得ない方法で完結させたのである。

従ってこの作品は、霊的進化の痕跡がその「顔」に収斂する全ての部分であると同時に、ピカソの B モードの思考が辿った霊的進化の顛末を示す、稀有な一点となったのである。

18 霊的進化の痕跡 カンディンスキーの「ブレ」とクレーの「秘密」

ピカソが『アヴィニヨンの娘たち』を完成させた4年後、カンディンスキー（Wassily Kandinsky 1866～1944 ロシアの画家 抽象絵画の創始者 ドイツ、フランスで活躍した）が『即興 19』を描き、その11年後にクレー（Paul Klee 1879～1940 ドイツ表現主義 スイス出身のドイツ人画家）は『さわぎく』を描いた。

愛の色彩が、異なる方法論で描かれたこれらの作品は、第一次世界大戦（1914～1918）の前後、其々三年前と四年後に制作されている。彼らの知的本能が戦乱の前兆や余波で揺らぐことはなかったが、霊的色彩に全神経を傾注しながらも、彼らの感性が捉えていた狂気を孕んだ不自然なベクトルは、それぞれに違った形で、その作品に影響を与えていたのである。

<カンディンスキーのブレ>

『即興 19』で、カンディンスキーが降って湧いた「青」に直観を得たことは間違いない。その青はコバルトブルーを中心に、ウルトラマリンと僅かなモーブ、若しくはクリムゾンとの混色によってバリエーションが与えられた。

さあ、きっかけはできた。カンディンスキーのBモードの思考は「愛の色彩」を求めて、画面の大半を占めるブルーの色面を囲むように、暖色を配置することから始まった。

強引にピカソの『アヴィニヨンの娘』を引き合いに出すと、あの「顔」に当たるのが、おそらく最後から三番目に描かれた左下方にあるヴァーミリオンとクロームイエローの色面である。

主役の青の魅力を最大限に引き出しているこの極端に明るい暖色の色面は、しかし全体の中では異端児であった。カンディンスキーは、その元気な異端児が更に弾んで跳ね回るようにその両サイドに暗色を入れている。左側はオレンジの補色である緑（彩度を落としたテールヴェルト）にすることも忘れていない。

そして最後に意味ありげな黒い輪郭線が入る。それは、どれも人間のシルエットに見える。この作品に対する美術解説者の大方の見解によると、その部分はカンディンスキーが最も描きたかったところらしい。「葬列、若しくはそのように行進する複数の人間」を現わしているそうである。

愛の色彩にとって重要なことは、何が描かれているかではなく、画家の直観によって高度なコンポジションとなった色彩のハーモニーが見る者の霊的進化を誘発することである。霊的進化の概念を持たないカンディンスキーは自分の直観に従おうとするが、狂気を孕んだ¹³不自然なベクトルは垂れ込める暗雲のように、彼の閃きを

曇らせたのである。

『即興 19』は制作途上で即興性が途絶えた。即興であったのは、最後から三番目に意識が集中したオレンジと黄色の明るい色面までである。仮に、その次に引かれた右側の「黒い線」までを即興としても、左下の明るい色面に引かれた「黒い輪郭線」は蛇足であった。

何故そう言えるのか。それが説明的な描線だからである。即興、即ち直観による創造は、無垢な心に降って湧く色彩が引き起こす直感の連鎖によって完成に至らなければならない。それは霊的進化を誘発する為の創造であり、画家が生命のベクトルを感じている証と言える。

大きなブルーの色面上端部に、最初に引かれた黒い線の起点は画面の外にある。直観と作為が交錯する中で引かれたその線は、画面上部から斜めに入り、赤い色面手前で大きくカーブを描く。その勢いは一度画面の外に出るが、再び画面右上部から直線となって真下に向かって侵入し、そのまま右下に抜けている。

その後、付け加えるように描かれた複数の黒い線は、最初の線の唐突な存在感を緩和する為の補助線である。しかし、カンディンスキーがそれを何らかの形象と見做した瞬間、抽象的な黒い線は人間の「輪郭線」になった。この時のカンディンスキーは、左の明るい色面の上にも何かを表す輪郭線を必要としたのだろう。この作品の締め括りともいえる最後の「筆跡」は、展開していた霊的色彩のコンポジションを放棄し、こちらに向かって行進してくる人々をイメージして描かれた「輪郭線」になったのである。



即興19 カンディンスキー 1911



さわぎく (セネシオ) パウル・クレー 1922

Bモードの思考による霊的進化の痕跡が分かるように、抽象化を目指していた画家がAモードの思考で描いた部分は、具体的な事物の形象を示す線や色面からそれと分かる。

これは、「霊的進化の為に創造」という言語化された概念を持たない為に、画家が周囲（国際レベル）の状況に影響されて起こしたコンセプトのブレである。カンディンスキーのコンセプトをブレさせたのは、その心を支配していた「焦燥感」であろう。焦燥感が直感を待つ心の余裕を失わせたのである。

それは霊的色彩が生まれてこない芸術家の心境を物語っている。焦ったカンディンスキーはテンポラリーなコンセプトを挿入したのである。霊的進化を誘発する色彩のハーモニーに紛れ込ませることができそうな形象、それが「黒い輪郭線」であった。全体を損なうことなく、むしろ既に描かれた色彩のハーモニーを際立たせる抽象的な線に見える具体的な形象である。

気概の違い、即ち、（新たな創造の為に）「破壊を望む精神」と（既に出来上がった部分を損なわない為に）「破壊を恐れる精神」の違いはあるが、この時のカンディンスキーはピカソとよく似たことを行ったと言える。ただ意識を前進させる（霊的進化を促進させる）のは前者であることは言うまでもない。

周囲の状況とは、戦乱への転落である。それは不自然なベクトルを更にねじらせ、人々の精神に逃げ場のない不安と恐怖を与えていた。その状況が画家の無垢な心をも曇らせたのである。

画家が進めた愛の色彩の抽象化は、完成前にその純粋な抽象性が失われたが、『即興19』は依然霊的進化を誘発する色彩を放っている。カンディンスキーの霊的色彩への情熱と果敢な挑戦が生んだ、

ダイナミックな色彩のコンポジションは霊的進化の痕跡そのものであり、蛇足である輪郭線を忘れさせるほど美しいハーモニーに満ちている。

<クレーの秘密>

クレーの『さわぎく』に話を移そう。クレーにとって何かを描くことは、その対象を愛することであった。さわぎくを描くとき、クレーはさわぎくの心を理解しようとするのである。カンディンスキーと方法論が異なるのはその点である。

カンディンスキーは対象を持たず、ものへの執着を捨てて無になった心に降って湧いた色彩を発展させたが、クレーは具体的な対象に執着したのである。しかし、それはゴッホが指摘した日本人画家の執着とは違う。日本人画家は「目に映る対象をありのまま描くこと」に執着したが、クレーは「対象を理解し、対象が望んでいる対象自身の色彩（姿）を、対象に代わって表現すること」に執着したのである。

それは、クレーにとって執着ではなく愛であり、対象と融合して降ってくる色彩は、対象から示される色彩ということになる。従って、そこから進められる造形（対象の姿の表現）も対象を理解する為の直感によって展開するのである。ただ、クレーの方法論には、「対象が個から多となったとき、その愛は何を理解しようとするのか」、という疑問が生じる。

クレーの思考を洞察する上で、言語について考察する必要がある。日本語には他の言語とは異なる特徴がいくつかある。例えば「物」は、「もの」または「モノ」とも表記できる。次に、同じ事柄を表現

する言葉が複数ある。「雨が降っている状況」は、その「雨」の特徴を言い表す言葉で表現される。

夕立や時雨、霧雨、氷雨、五月雨から果ては利休鼠（千利休が好んだと言われる深いグレー）の雨（北原白秋作曲の日本歌曲『城ヶ島の雨』の歌詞の一節）に至るまで、日本には実に様々な（数十種類もの）雨が降るのである。

日本人はこの世の森羅万象に心を動かし、微に入り細につけ、ことごとく自分の心が納得する表現を探究してきたのである。それは自分の心情はもとより、相手の気持ちや心理を理解しようとする事において同様である。

「慮る」や「慈悲」に相当する言葉を持つ言語は他にあるだろうか。私は、日本語に秘められた働きの一つに、思考モードの轉換機能があるのではないかと考えている。即ち A モードの過剰な思考を停止させ、速やかに B モードの思考に切り替える機能である。

それは、何かに執着している思考をその対象から解放する機能、即ち心に空白を与える働きである。「慮る」は、その対象となる人が置かれた状況や心境、必要としている他者からの思いやりなどを、その人の身になって推し量る為に先ず自らの雑念を払い、「無」になった心に浮上する思念を待つ猶予を与える言葉と言える。画家が、描こうとする対象と融合し、無になった心に降って湧く色彩を待つ瞬間は、正にこの猶予に当る。

また、「慈悲」は、心にその文字を思い浮かべた瞬間、自分にそれを口にする資格があるか否か、或いは今がその時なのかを即座に問い返してくる言葉である。いずれも心は無にして浮上する答えを待つ、「空白の瞬間」を与える言葉と言える。

クレーの精神はその領域に達していたが、その概念を表現する言葉がなかった。そこで、クレーは「Liebe(ドイツ語 愛)」に、日本語の「無」或いは「空」の概念を加えたのである。その結果、クレーは自分の心を無にしてさわぎくを慮ることによって、さわぎくの心が理解できたのである。

それは何処までも理論的整合性を重んじるドイツ人氣質のクレーが、Bモードの思考で靈的進化の創造を理論的に展開する為に到達した方法論と言えよう。しかし、たとえ形而上学的な洞察からであっても、ドイツ語の意味を操作したことは伏せておくべきであると考えたクレーは、10年間教鞭を執ったバウハウス¹⁴でも、その小さな、しかし靈的進化に必要なだった、言葉の秘密について明かすことはなかったのである。

そして残る疑問を解くカギは、やはり当時の世界情勢であろう。戦争の傷跡と更なる戦乱の予感が、クレーに、その愛が「個」から「多」へ向かうことを躊躇させたのである。その代わり、クレーは愛の対象を世界ではなく野の小さな花に向けることによって愛そのものの普遍性を探究したのである。

当時の世界は「生命の場」である地球を蹂躪する、一部の人々の狂気の振る舞いを制止できなかった。毎年のように世界のどこかで繰り返される、血で血を洗う惨劇を直視できなかったクレーは目の前の小さな対象を愛することによって、自分自身が靈的進化を果たし、その証明である「愛の色彩」を作品によって示したのである。

『さわぎく』は、クレーのBモードの思考が世界の平和を願う、鬼気迫る「祈りの色彩」であった。

19 霊的進化の痕跡/愛の強要 フランツ・クライン

これまで見てきた印象派以降の画家たちは、ものの見方（思考原理）によって描き方や表現が変わり、その結果、作品も劇的に変化することを学んだ。

印象派が誕生して以来、芸術家は印象派の芸術が示した、「思考原理は転換する」という事実の下に新たな創造を試みてきた。それは精神がより自由であることを求めて、降って湧いた色彩と、そこから生まれる色彩のハーモニーをより素直に表現する為の実験であった。

フランツ・クライン (Franz Kline 1910~1962 アメリカの抽象表現主義の画家) は、無垢な心に色彩や形象が降って湧くことは特別なことではなく、創造的な仕事をするアーティストや職人にとっては、日常的なことであることを知っていた。

クラインにとって問題は、降って湧いた色彩をどうするかであった。第16章~第18章で洞察した四人の画家の仕事からも分るように、芸術家は、霊的進化を誘発する色彩のハーモニーを求めて、それをどう展開するかを考える。しかし、クラインが問題にしたのは「展開」ではなかった。彼は、「自分の無垢な心に降って湧いた色彩にできるだけ手を加えないで（展開しないで）、降って湧いたままにしたい」と思ったのである。

印象派の画家たちが時間を捉えて、移ろいゆく色彩を表現する為に発明したのは「筆触分割方による視覚混合」であった。それは絵の具が持っている光学的な力、即ち絵の具の彩度や明度を損なわないで意図する色彩を観る者に伝える方法であった。

それまで、画家たちは絵の具の彩度や明度を犠牲にして、目的の

色彩をパレットの上で作っていたが、筆触分割方を用いて制作すれば、その作品を観る者が自らの網膜上でその色彩を作って（視覚混合して）くれたのである。



無題 フランツ・クライン 制作年不明

ベートーヴェン（Ludwig van Beethoven 1770～1827 ドイツの作曲家、ピアニスト 音楽史上極めて重要な作曲家の一人）は、作曲し終えた荘厳ミサ曲の譜面の冒頭に、自筆で、「Von Herzen - Möge es wieder - zu Herzen gehen.」（願わくば、心より出で、心に入らんことを）と書き記した。

音楽家（作曲家）は、イメージした曲想を、計算し尽くして五線譜の上に表現しなければならない。それは、降って湧いた音形に着想を得て、聴く者の霊的進化を誘発する楽曲（単音や和音の有機的連鎖が創起から始まり、発展、展開を経て、結末に至る旋律として表現される時間）を、音符によってコンポーズすることである。

ベートーヴェンは、自分の心に生じた曲想と、むしろそれを生み出す精神のエネルギーが、楽曲を通して（変質することなく）そのまま聴く者の心に届くことを願ったのである。

クラインは、ベートーヴェンが願ったように、どうすれば自分の心に降って湧いた色彩と、それが生じた心の「無垢な状態」がそのまま観る者の心に伝わるのか考えていた。それは、鑑賞者がBモードの思考で観る（生きている）ことを前提とした賭けであった。霊的進化を誘発する色彩のハーモニーよりも遥かに積極的な意志、即ち、霊的進化を実現する為に、半ば強制的に鑑賞者の思考をBモードに合わせようとする試みであった。

人や事物に対して好意的であること、たとえそれが違和感を覚える対象であったとしても、ひとたびは受け入れる心の余裕を有っていること、それはBモードの思考の最も人間的な部分である。クラインのこの作品は、観る者に、そのように対峙することを要求しているのである。一言でいうと愛の強要である。

しかし、クラインは遊び半分で我々に愛を強要しているわけではない。抑々、愛は自由意志によって為されるものであり、強いることは、強いる者と強いられる者の関係を破綻させる。それは愛とは対極的な行為ではないのか。以下に、クラインが破綻を覚悟で我々に愛を強要する理由とその正当性について、クライン本人に代わっ

て弁明したい。

【愛を強要する理由】

全ては人々の霊的進化の為である。霊的進化と「愛の実践」は殆ど同義である。そして、愛は実践することによってその本質に近づくことができる。それ故、霊的進化は、繰り返される愛の実践によって達成されるのである。芸術の創造は芸術家の「幼子のような心境、即ち無垢な心に降って湧く色彩」から始まる。通常は、降って湧いた色彩が画家の直感によって無限のハーモニーが生まれる色彩のコンポジションに発展する。私が鑑賞者に愛を強要するのはこの段階である。

本来であれば芸術家が作品を生み出す為に全力で愛の実践を試み、直観に従って霊的進化を誘発する色彩のハーモニーを具現化する瞬間、即ち、それは「創造の苦悩と喜び」を交互に味わう濃密な時間の始まりである。

私は、その濃密な時間、即ち、霊的色彩をコンポーズすることをそっくり鑑賞者に委ねたいと思ったのである。それは、私に代わって、鑑賞者が心の中で作品を完成させるということである。それ故、私は最も重要で興味深い段階の前で筆を置く。その代わり、私は濃密な時間が、好意的な鑑賞者の心に必ず到来するきっかけを命懸けで作る（描く）ことを約束する。

しかし、その方法は簡単ではない。霊的創造のきっかけとなる霊的色彩は、心をもたずして生命のベクトルと一体になることによってはじめて現れるからである。しかもそれは形を伴っていない。具体的にキャンバスに移す為には、誰にとっても力強いきっか

けとなる形象が、直観となって出現することを祈らなければならない。もし祈り通り、私が生命のベクトルと一体になったのであれば、私が描いたそのきっかけは生命のベクトルに一致する指向性を持っているはずである。

従って、愛の実践によってそのきっかけを発展させ、心に靈的色彩のハーモニーを描くことができたとき、鑑賞者は観る者であると同時に描く者となる。ちょうど、印象派の作品を観る者が、キャンバスの上には無い色彩を自分の網膜に描く（見る）ように。

しかもそれはBモードの思考によって為された私とのコラボレーションであり、靈的進化の試みを私に代わって行ったことになる。それは結果的に、絵画が時間芸術である音楽の特性を具えたことを意味し、好意を以って観る者は、必然的にその未完の作品を心のキャンバス上で完成させ、その時間を私と共に生きたということである。

私は、私の未完の作品を、観る者が愛をもって（Bモードの思考で）眺めることで、その自由な心に色彩のコンポジションを描かせたいのである。それは一瞬で描けるかもしれないし、一年後にできるかもしれない。だが、その未完の作品は、こうして未来永劫、観る者にその愛を強要し、心のキャンバスに愛によって完成させることを求め続けるのである。それは、私（の意志）が永久に人々と共に在ることを意味している。

私は到達したこの絵画理論を信じ、作品を未完で終わらせることにした。未完の作品は、それを好意的に観る者に愛を要求し、その返礼として靈的進化を贈るのである。

クラインの「靈的進化の痕跡」は、鑑賞者に愛を強要する未完の作品の「未完性」であった。そして、幸運にも彼との賭けに敗れ、愛を以ってその未完の作品を眺めたとき、鑑賞者はクラインの術中に嵌り、靈的進化を遂げて、その喜びを知ることになる。更に、その喜びが多くの人々に連鎖する時、世界が必要としている変革の可能性が生まれるのである。

あとがき

最後まで私の妄想に付き合ってくれた読者諸氏に感謝の念を捧げたいと思う。そして、いつかその妄想が現実となり、共に靈的進化を目指すことができれば、それは無上の喜びと言うしかない。ここに、私が体験した二つのエピソードをあとがきに代えて記すことを許していただきたい。何れも半世紀を遡る記憶に基づく為、詳細は正確さを欠くが、今尚鮮やかに蘇るそれ等の記憶にはお伝えしたいメッセージが含まれている。一読いただければ幸甚である。

エピソードⅠ 悪いことをした中学生

私は、自分の言動の根拠を色彩で説明したことが過去に一度だけある。その色もよく覚えている。それは中学三年生の夏休みが始まってすぐのことであった。父は、私の成績表を見ながら、なぜ社会科の点数が酷く悪いのか尋ねた。「社会科に色がないから」と答えると、それなら数学は何色かと問われて、「黄色」と即答したところ、続けて問うので、理科の「緑」、英語の「深い緑」、国語は、「浅はかではない水色」と答えていった。次が美術だったら、「紫」と答えていたが、父は質問を変えた。

「では、社会科はなぜ色がないのか」の問いに、「先生に人間を感じないから」と返すと、父は、「ほー」と言って、それ以上何も訊かなかった。私の心には釈然としないものが残った。3学期に入ってから起きた（起こした）父兄呼び出し事件は、その「釈然としないもの」が原因であった。

私のやったことは、その理由と共に職員室で問題になっていた。学年主任のH先生が、謹慎中の私を心配して、家まで来られたこともよく覚えている。H先生は、その時家にいた父と通じるものがあつたらしく、事件について一頻話された後、私を擁護するようなことを仰って帰って行かれた。私は「色のない授業」がどういうものか、父に知って欲しかっただけであった。

家にあったポンコツのテープレコーダーを持ち出した私は、それを教卓の引き出しに忍ばせて、授業の様子を記録（録音）したのである。しかし、その白黒の授業が半ばを過ぎた頃、タイミング悪く、一瞬の静寂の中で録音がリバーブに切り替わったのである。かすかに、だかはっきりと聞こえたその音を不審に思ったK先生はそのポンコツと悪いことをした生徒を見つけ出し、私は職員室で動機を問われることとなった。

私は、ありのままを説明したが、さすがに「先生に人間を感じないから」は、言えなかった。その為、この時は十分な弁明を果たせなかったが、50年を経た今、懐かしい記憶を頼りに、今一度悪いことをした動機を分析したいと思う。

私はどの教科も、それを教える先生に興味があった。愛すべき先生の授業は、先生の人間性を通してその内容が理解できたからである。愛すべき先生とは、真実を語る先生のことである。

しかし、中学生の私に「愛」も「真実」もない。私が分かっていたのは、「本当のことは、スリリングで面白い」ということだけだった。だが、子供は「動的平衡」を生きているので、思いのほか真実を見抜くのである。つまり、真実は、それを真実と信じる人を通して真実になる。即ち、真実は人によって生きて在るものとなり、唯一であると同時に、人間の自由な意志によって変幻自在となる、ということである。従って、人が真実を語る時、真実は可變的であることで真実を保ち、動的平衡であることが真実の証となる。

14歳の私は、その状態（真実が先生の思考によって自由自在に変化している状態）から逆に、語られる内容の真偽を判定していたということになる。つまり、真実は、先生の自由意思によって変幻自在となり、その結果、何よりスリリングで面白いのである。

従って先生は、自分が語っている（教えている）ことが（自身にとって）真実であるのか、虚偽なのか、或いは、それも分からないので、その根拠を自分以外（例えば教科書）に置いているのかを自ら露呈することになる。

即ち、真実を語っている先生の実在はそこに在るということである。それは、先生の、目の動きや言葉の響き、言葉の間合い（真実を伝えようとするとき、人は、それが相手に伝わったことを確認する為の間をとる）、身振りや手ぶりなどの諸動作（例えば時計を頻繁に見るのは、「私はここに居ません」と言っているのも同然である）、そして、何よりも、「生徒と一つになりたい」と願う先生の情熱が伝わってくることで分かる。

子供の私には、その情熱がそのまま先生の人間性であった。そして、先生の人間性と教科の内容が重なって生まれる色彩がその

教科の色であった。従って、教科に色が無い原因は、その先生が人間性（情熱）に欠けているか、教科そのものが真実でないか、或いはその両方ということになる。それを父に伝えることのできないもどかしさが、私に悪いことをさせたのである。

私に悪いところがあったとすれば、それは、途中から授業の録音を面白がっていたことである。だが、それも、芸術を愛するH先生は理解してくれていたと思う。なぜなら、その行為が、あの退屈極まりない白黒の時間をスリリングでシュールな世界に変えたのだから。

エピソードⅡ 半世紀前のキャンプで体験したこと

もう一つ、その頃の体験の中に、本編に繋がるものがある。私は中学に上がってすぐのころから気の合う友人と山登りを始めた。山中で一二泊するのが常であったが、私たちは季節を問わず、気が向けばいつでも出発した。目的は山の靈気で汚れを祓い、夕食後誰からともなく始まる哲学論議を極めることであった。たまに山の靈気が薄い為か、話の行方が巷に向かうこともあったが、私達にはそれを楽しむ余裕があった。

そういう訳で、山はいつも聖なる六甲山で、出発基地は魚崎小学校¹⁵の北にある友人の家だった。そこから阪急岡本駅まで市街地を抜け、山登りは駅の北東から入る保久良神社への参道から始まった。参道といってもつづら折りが続く急な坂道で、友人の一人は、「心臓破りの坂」と呼んでいた。

山頂の神社のお陰か、いつも心臓は無事で、その後金鳥山、風吹岩、七曲がり（つづら折りが続くクマザサの生い茂る登山道）を経て山頂に至るのである。後に知ったのだが、物理学者樫崎皐月が「カ

タカムナの古文書」に巡り会ったのが、保久良山から金鳥山にかけてのどこかであるという¹⁶。

また、当時六甲山の頂上には、目印としては大き過ぎるパラボラアンテナ（1992年まで在日米軍の通信基地であった）が設置されていたのだが、そのすぐ横を通過して、裏六甲を有馬温泉の入り口付近まで下るコースがあった。それは通称魚屋道と呼ばれる鯖街道の山岳路であった。

土曜日の放課後などに出発したときは、山頂までの中間地点で野営し、翌日改めて山頂を目指した。中間地点というのは、アカマツやナラ、クヌギなどの混合樹林に開けた窪地で、長径が20～30mほどのたまご形の池が占めていた。山頂に至る登山道を逸れて5分ほどのところにある為か、横池（正式名、横ノ池）という名が付いていた。

よく野営したポイントは、その横池を含めて数か所あったが、一番遠くにあったのは、山頂を経て裏六甲を魚屋道で下ると、麓付近で突然現れる有馬川源流の狭い河原であった。そこは紅葉の頃、正にもみじの紅に息を呑む隠れた名所とでも言うべき稀有な場所であった。また、地獄谷という怖い名前の付いた河原は広々と開け、そのせせらぎは、深夜を過ぎても続く哲学論議に深山幽谷の臨場感を添えていた。

私がとりわけ気に入っていたのは横池であった。話しが佳境に入り、焚火がちろちろ燃える赤黒い炭火になったころ、ふと見上げた空はいつもの夜空ではなかった。それは紺の広がりではなく、黒い透明の奥行であった。他の野営地でも星降る夜の神秘は筆舌に尽くし難く、それらを形容する言葉は見当たらなかった。

それでも、私にとって横池は特別な場所であった。そこは母親の胎内のような、外界から隔絶された場所だった。池は、「俺たちが守ってきたのだ」と言わんばかりに様々な雑木がぐるりと取り囲み、ところどころ幅を広げて続く白砂の岸は池に沿って生き物のようにくねっていた。

古い屋根型のテントは砂地が広がったいつものポイントに設営され、夜になると黒々とした深い森に切り取られた楕円の天蓋は、楕円に限定されたことで益々その向こうに在る無限の奥行を主張していた。その無限の奥行と帆布一枚隔てたテントの中で、私たちは永遠の今を共有する^{はらから}同胞となった。

ある夜、私達は星を眺める為に議論を中断し、テントから出て地面に横たわっていた。それは、アカマツが放つテレピンの芳香に包まれ、夜の帳と共に下りてきた山の静寂を味わう至高の時であった。私は、黒いピロードの上に銀色の仁丹をばら撒いたような天の川を漫然と眺めていた。

そのうち、天中にある一粒に視線が留まり、それがどのくらい彼方にあるのか想像していた。すると、ふと閉じた瞼の裏が無限の宇宙空間と化したのである。私は思わずシュラフから手を伸ばして砂を掴んだ。少し湿った冷たい砂は、実態を失いかけた大地のように拳からにじり出た。私は言い知れぬ恐怖に全身が硬直する思いであった。

恐怖が諦念に変わり、全ての意味が消失する瞬間はすぐにやって来た。私は、自分に押し付けていた諸々の生きる意味と共に宇宙の彼方に消えたのである。何も考えることができなくなった私は、自分が全くの無に等しいことを悟ったのである。

そして、この世の眞実を解き明かすはずの己の思考が蚊の思索程もないことを知り、往生際良く観念するしかなかった。自分が何れこの世から消滅する意味が分かった私は、隣で星を見ている友人が無性に愛おしくなった。だが、私は今日まで、彼らに一度もその時感じたような深い感謝の言葉を述べたことがない。恐らく、それが辞世の句のように響くことを嫌うからであろう。

全ての意味が消失したのは、無限の宇宙に同化することで、時を生んでいた自我が消えたからであった。そして今、「死が意味すること」は、無限の彼方にあるあの天中の星のようにはっきり見えている。

〈死と永遠の生について〉

ある日その時が来て、私の存在は永遠の無に帰す。それはあまりに悍ましい、受け入れがたい現実である。だが人は、死に蹂躪される前に死と和合する。それは、全ての執着を捨て、無条件で死を受け入れる為の究極の生であり、死を超越する為に生が到達する究極の境地である。

もし今際の際に至らなくともその境地を生きるなら、人は執着から解放されて「永遠の生」を生きることとなり、思考は無限の可能性を得るのである。それは、「人は死を受け入れることによって永遠の生に到達する」という深遠なパラドックスである。

「永遠の生」とは人間の思考に無限の可能性を与える形而上学的永遠の生命のことであり、絶対現在を生きることを意味する。生物学的永遠の生命においては、「永遠の生」は永久に失われる。人間は死によって限定されるが故に思考し、「永遠の生」に到達するか

らである。

従って、もし人間が永遠の生命を得て実際に永遠に生きる存在となれば、思考は死の限定から解放されると同時に「永遠の生が与える思考の無限の可能性」を失うのである。

三種の神器の一つである八咫の鏡¹⁷は、我々が持っている死の概念が反転した時、生と死の実相が見えることを暗示しているのではないか。即ち、「生は執着すればその先にただ死があり、死は受け入れれば反転し、永遠の生となる」という暗示である。「生への執着を捨て、死を受け入れて永遠の今を生きよ」、神代の祖先はそう言っているのである。八咫の鏡は、愛すべき神々が我々に与えた、「永遠の生」を悟る為の「暗示の鏡」なのかもしれない。

古代エジプト文明の歴代の王のように、幾多の文明の頂点に君臨した王や皇帝達は、思考モードを切り替えること（執着を捨てること）ができなかった。彼らにとっての永遠の生は、あくまで生物学的、物理的な永遠の生命であった。彼らが死出の旅に携えた巨万の富がその証左と言えよう。彼らは富と権力で死の向こうにある永遠の生を買い取るつもりでいたのである。

呪縛された支配者達は、現代も同じ知見で死と対峙している。尤も巨万の富はピラミッドではなく、永遠の生命を実現する科学につき込まれている。しかし支配者は永遠の生命が現実となった時、「永遠の生」が永久に失われることを知らない。

全ての富と権力が支配者に収斂するように出来上がっている文明の構造、即ち支配者の妄想を実現させる為に構築された構造は古代から変わっていない。現代に生きる我々も、同じ構造の中で生き、その構造を守っているのである。

豊かな生活の為に労働することは当然の正義であろう。だがそこには、人々がその当然の正義を生きることによって、支配者の更なる妄想が実現し、その仕組みが拡大していくという恐ろしいジレンマが存在する。

しかし、もし我々が二つの思考原理を使いこなせば、その仕組みを変えることができる。なぜなら実質的にその構造を維持しているのは我々だからである。我々はただ、従うべきベクトルを間違えただけである。その結果霊的進化への道を遠回りしているに過ぎない。

Bモードの思考で生命のベクトルを感じ、向かうべき目標を霊的進化に修正すれば、社会の構造は愛が創るだろう。愛が創る社会とは、「一人の豊かな暮らしの前に全ての人の豊かな暮らしの実現が優先される社会、即ち他者の幸福が自分の喜びとなる社会」である。そこには支配者も被支配者も存在しない。人々は皆、霊的進化を目指す^{はらから}同胞となるのである。

コンクリートと大気汚染が象徴する現代文明の灰色から、日本人画家とゴッホが愛したアルルの愛の色彩へは、Bモードの思考が導いてくれる。霊的進化とは、思考の無限の可能性を封印している呪縛を解き、愛によって「絶対の自由」を生きることである。

参照・出典

1 1516年に、レオナルド・ダ・ヴィンチはフランス王フランソワ1世の招きに応じてフランスに移住している。この時、『モナ・リザ』を持参したレオナルドは、その後生涯に亘って『モナ・リザ』に加筆し続けたと考えられている。 川崎尊康

2 『新版 動的平衡 2』福岡伸一 小学館新書

3 印象派または印象主義は、1848年、フランスのパリで活動していた画家達が起こした絵画を中心とした芸術運動である。当時の保守的な美術界やメディアから痛烈な批判を受け、発表の場を失った彼らは、1878年から独力で（私設の会場で）展覧会を開催し続けることで、1880年代には突出した存在となった。この運動の名前はクロード・モネの作品『印象・日の出』に由来する。この絵が批評家ルイ・ルロワの揶揄を籠めた批判を受けた結果「印象派」という新語が生まれた。当時ルノワールは「印象派」という呼称を自分たちに貼られた「反体制派」というレッテルと受け止め、遺憾な思いでこの呼称を嫌っていたという。 川崎尊康

4 カメラ・オブスクラ（ラテン語:camera obscura、「暗い部屋」の意味）は、写真の原理による投影像を得る装置で、実用的な用途としては専ら素描などの為に使われた。出典：ウィキペディア

5 印象派初期の展覧会場は、パリのカピュシーヌ大通りにあったカメラマン、ナダールの私設スタジオであった。ナダールは当時多くの芸術家たちと親交があり、印象派の画家達に対しても理解が厚く協力的であった。

川崎尊康

6 「思考原理の転換」を理解しやすいように順序を逆にした。実際は心に浮かぶ色彩を表現しようとする欲求に従った結果、AモードからBモードの思考に転換すると考えるのが自然である。 川崎尊康

7 「完全な理論」は一定の論理構造内において成立する。芸術や科学は与えられた構造に整合する思考と共に、そこから出ようとする指向性を併せ持たなければならない。構造の外では、構造内で成立していた「完全な理論」はその根拠と意味を失う可能性があるからである。芸術も科学も、より「完全な理論」を探求しているのであり、構造を超えるのはその結果である。

探求の障害となるのは「構造への依存性（執着）」と考えられる。

川崎尊康

8 1964年、ウォーホルがニューヨークに構えたファクトリーと呼ばれるアトリエはアルミfoilと銀色の絵具で覆われており、人々に作品の制作（製造）が工場の大量生産であるかのようなイメージを与えていた。

川崎尊康

9 『西田幾多郎哲学論集Ⅱ』P322 上田閑照編 岩波文庫

10 万国博覧会への出展などをきっかけに、浮世絵、琳派、工芸品などの日本美術が注目され、当時のヨーロッパ社会に大きな影響を与えた。1870年には、ジャポニズムの影響はすでに顕著であり、1876年には「japonisme」という単語がフランス語の辞書に新しく記載された。フランスの翻訳家ルイ・ファビュレは日本に対する当時のイメージを次のように記している。「日本は巨人のような大股で世界に登場し、今日世界中の眼がこの国に注がれている」 川崎尊康

11 『逝きし世の面影』渡辺京二著 平凡社

12 『ファン・ゴッホの手紙』P.306 番号545 みすず書房

13 狂気を孕んだ不自然なベクトルとは、『即興19』制作の3年後の1914年に勃発した第一次世界大戦への不穏な国際動向のこと。例えば、同作品制作年にドイツ帝国軍艦がフランスを威嚇したアガディール事件等。

川崎尊康

14 1919年ドイツのヴァイマルに「芸術と技術の新たな統合」をスローガンに設立された、美術と建築に関する総合スクール。クレーは1921年から10年間、ここで教鞭をとったが、1931年ドイツ人であることを理由に一方的に解雇された。 川崎尊康

15 1873年（明治6年）創立の神戸市東灘区にある市立小学校

16 1949年に榑崎が六甲山系の金鳥山付近で64日間に亘る大地電気測定の研究を行っていた折、猟師の姿をした平十字（ひらとうじ）という人物から調査用に設置した機材について苦情を受けた。榑崎が苦情に応じて直ちに機器を取りはずすと平十字から感謝され、お礼代わりに、平十字の父親が宮司をしていたカタカムナという神社のご神体であった巻物の書写を許されたという。これが今に伝わるカタカムナ文献であるという。森克明の著書によると、榑崎が解読した冒頭には「アジアトウアン ヒビキ マノスベシウツシフミ」と記載されており、アジアトウアンなる人物が元となる文書を写したように読めると主張する。その文献をご神体として祀る「カタカムナ神社」は實在不明で、ご神体の巻物も同じく所在不明である。しかし、私は保久良神社がその「カタカムナ神社」ではないかと考えている。なぜなら保久良神社の境内とその周辺以外、金鳥山頂上の他に榑崎が行ったと思われる調査研究に適した場所がないからである。また神殿の横から裏手にかけて球形の巨岩（直径約2～2.5m）が数個存在し、カタカムナ文献と何等かの関係があると思われるのもその理由である。 川崎尊康

17 記紀神話によれば、天照大御神の岩戸隠れの際に天宇受売命が踊り狂い、興味を持った天照大御神が岩戸を少し開けた時、この鏡で自身を映して見せ、そのすきに天手力男神が外に引き出した。すると高天原と葦原中国は再び明るくなったという。 川崎尊康

<査読論文>

選りすぐった結果そこにあるもの
～法然・親鸞の救済からの考察～

What is there as a result of selection:
Consideration from the relief of
Honen and Shinran.

藤井美恵子(立命館大学)

【abstract】

Recovering after World War II shortage of supplies, the generations who have experienced a period of rapid economic growth that rebounded are retired, and those living in a bubble economy are reaching their 60th birthday. They are embarrassed at the disposal of what they have stored more than necessary. On the other hand, in the lost era after the bubble era, many young people have lost sight of life and cannot believe in their own potential.

In order to find truth in Buddhism, Honen and Shinran of the Kamakura era entered Buddhist training at the age of nine, and continued to practice severely until their youth. They believed that believing in Amida Buddha without doubt is the heart of Buddhism.

Contrasting the way of life of modern people with Honen and Shinran's quest, seeks examples of infinite possibilities, reveals that shrinking and proper choice, rather than enlargement, bring true peace and satisfaction.

はじめに

人は必ず死ぬ。「日本人の死亡率は 100%です」と敬老会で講演した医師に「そんなに日本人の死亡率は高いのですか」と自分の死を忘れ、尋ねる老人を笑えるであろうか。私たちの多くは、死を忘れ、生きるのに必要以上の物を欲し、やがて臨終に至る。引越し、新築、改築、故人宅の整理時に、多くの不要物の山を前に私たちは呆然とするのである。最近「就活」ならぬ、「終活」という言葉を耳にする。生前に持ち物、財産を処分し、遺言状を作成することで不用品廃棄の手間や遺産相続のトラブルを回避するための活動である。このように、おそらくは要らないだろうと感じながら最終的に処分に困るものを私たちは追い求めてきた。「断捨離」、「終活」の必要性を主張する人たちは、自身の人生の終着点を見据えた時、実は大切なものはほんの一握りで、「拡大」より「縮小」することに意義を見出し、生き方を変えたのである。

その一方で、「断捨離」どころか、ものを買えず、持てない貧困層が若者を中心に拡大している。直近の「失われた 20 年」では、大企業やその株主が得をし、多数の労働者の賃金が増えない経済政策が取られた。国民年金で生活する老人、非正規社員、一人親世帯、女性の単身者の多くは貧困に喘いでいる。⁽¹⁾ また、若者の多くは、酒や煙草のよう

な嗜好品を常習する割合が減った。都会では自分専用車を持たず、外出機会も減り、娯楽はパソコンや携帯の画面で情報を得、ゲームに興じるなどと消費を極力避ける傾向にある。⁽²⁾

『統合人間学研究』第 2 号の掲載論文(2019 年)において、筆者は「持つこと」と「あること」について論じた。それは、十分に「持つこと」や必死に生きてからでないと、「あること」の悩みに行きつかない。「持つこと」を通過しないと「あること」の悩みが「持つこと」の悩みの下から浮上せず、「あること」の悩みが表出する地点まで到達できないという内容である。この論文で述べる「あること」すら超越する、「よりすぐった結果残るもの」が、親鸞の教えの「選りすぐり」の結論であることを本稿において考察する。

鎌倉時代において日本独自の新宗教が、最澄の開いた天台宗比叡山延暦寺(以下、比叡山と記す)で学んだ僧侶らによって興った。その中で法然と親鸞は阿弥陀仏の本願力を疑う心なく信じること、すなわち回心によって救われる教えを説いた。親鸞はこの教えを浄土真宗(以下、真宗と記す)と名付けた。

人生で真に大切なものを「縮小」という観点と、法然と親鸞の「選りすぐり」の考え方から、その方向性と内容を吟味することが重要となってくる。「縮小」と回心に至る過程の関連性も明らかにしていく。

1. 法然、親鸞が示した選択・縮小の教え

1-1 法然、親鸞の比叡山での求道と教え

法然は平安時代、長承 2 年(1133 年)に美作の国、今の岡山県で生まれた。押領使であった父は政敵の夜討ちで息絶える間際に、幼い法然に仇討ちはせず、自他共に平等に救われる仏の願いを伝える僧侶に

なるよう遺言した。数年後、法然は遺言を守り、比叡山で出家得度を済ませ、僧侶となった。

真宗の開祖である親鸞は、承安 3 年(1173 年)平安時代の末期に、貴族の嫡男として京都で誕生した。全盛であった平氏一門を源氏が滅ぼし、鎌倉幕府が創設された混乱の時代であった。親鸞は 9 歳で、法然と同じく比叡山の僧侶となった。比叡山は、現在で例えれば、大学の仏教研究科と多種多彩な資料を保蔵する国立国会図書館の研究機関兼実践修行道場のような場所であった。

ところが、内実は開設当初の最澄の高邁な理想はほとんどなく、法然、親鸞が修行で目指したところの自身の成仏、すなわち生死出づる道、転迷開悟を求めるものとは性質や方向性を異にしていた。僧侶は官僧であり、鎮護国家の国家公務員的な役目を担っていた。国家や貴族のために現世利益を祈念する行が比叡山では教えられ、即物的現世利益祈祷所に変容していた。荘園や貴族から潤沢な財源を集め、武装手段として僧兵も擁していた比叡山は後白河法皇を悩ませていた。

比叡山での修学・修行によって、親鸞は自身の内なる煩悩を克服して真理を悟ろうとした。しかし煩悩が渦巻く親鸞には、それは自身が座っている座布団を自分で持ち上げようとするようなものであった。親鸞は比叡山内の常行三昧堂で真剣に修行に励んだが、延命のため僧侶になった平氏の落ち武者たちの多くは昼は修行をする振りをして、夜は京の町に降り、酒色に耽っていた。9 歳から 29 歳の間、比叡山しか知らない親鸞は、彼らを軽蔑しつつも、内心を省みると彼らを羨む気持ちが全くない訳ではなかった。

身体的には修行に励んでも、心は集中できずにいた。親鸞の曾孫である存覚は、『嘆徳文』に、比叡山における当時の親鸞の心情を、次の

ように書いている。

「定水を凝すと雖も識浪頻に動き、心月を覩ずといえども妄雲なお覆う、しかるに一息つがざれば千載に長く往く、何ぞ浮生の交衆を貪って徒に仮名の修学に疲れん、須らく勢利を抛って直に出離をねがうべし」¹

現代の言葉に置き換えると「比叡山から眺める穏やかな琵琶湖の水面も、雲一つない月も、修行に励むわが心はざわざわと動き通して、静寂な悟りの境地からはかけ離れ、真理の月の姿を拝むことも出来ない。もし、今一息切れたら、また長く六道の迷いの中で過ごすことになる。すぐに迷いの境涯を出離しなければならない」という意味である。⁽³⁾結局、親鸞が20年に及ぶ厳しい修行の末に悟ったことは、自身が煩惱にまみれ、煩惱を離れては生きられないということであった。修善に励むほど、悪の止められない我が身を思い知ったのである。

親鸞は、29歳の時、先に比叡山を降りた法然のもとに通い、真剣な「聞法」⁽⁴⁾を続けた。両者の出会いの5年後、法然75歳、親鸞35歳の時、共に流刑の身となる。本来、国や権力者に仕えるはずの僧侶が、民衆に熱心に布教活動をするに對する見せしめと、阿弥陀仏の本願以外を信じる他宗派による弾圧の末の刑罰であった。法然は当時、初めて民衆の中に入り布教したのであった。

法然は教えの結論として、『選択本願念仏集』に次のように書いている。

「生死の家には疑をもつて所止となし、涅槃の城には信をもつて能入となす」。²

このことを親鸞もまた主著である『教行信証』で、高僧たちの中心となる教えを称えた「正信偈」に次のように説く。

「還来生死輪転家 決以疑情為所止 速入寂靜無為樂 必以信心為

能入」³

法然、親鸞の両人が言わんとすることは、人が迷いから抜けられないのは、究極的には、阿弥陀仏の本願は知っていても、その本願を受け入れることが出来ないこと、つまり疑いによるものと説いた。疑いが無くなることによって、六道輪廻から出離して二度と迷わぬ身となるのであり、そのことが信心を得る体験なのである。今生で、一念という短い時間で得られるとされる信心を獲得したその瞬間から、未来永遠に安心立命の状態が続くことを明らかにした。つまり、法然と親鸞においては、阿弥陀仏の本願に対する「疑い」が無くなるそのとき、その瞬間が、究極の「縮小」なのである。

1-2 法然、親鸞の宗教過程に関する研究

阿弥陀仏の本願に救われるまでの過程を親鸞は「三願転入」として説明している。すなわち親鸞は『教行信証』の化土巻に、自己自身の求道道程を次のように述べている。

「是を以って愚禿釈の鸞、論主の解義を仰ぎ宗師の勸化に依って、久しく万行諸善の仮門を出で永く双樹林下の往生を離る。善本徳本の真門に回入して偏えに難思往生の心を発しき。然るに今特に方便の真門を出でて選択の願海に転入せり。速かに難思往生の心を離れて難思議往生を遂げんと欲う。果遂の誓良に由ある哉」⁴

現代の意味を、簡潔に以下の三点で説明する。一つには、1-1 で論述した通り、法然同様、長期間における比叡山の聖道門の修行では覺れなかったこと。二つには阿弥陀仏の本願に対する疑いを持つ自力の念仏では救われなかったこと。三つには阿弥陀仏の本願に対する疑いを手放すことで救われたことである。真宗は完全に疑いを手放した状

態を信心を得た境地とし、この基準を信疑決判という。

以上が聖道門の修行を捨て、自力の念仏も捨て、阿弥陀仏の本願を疑う心無く信じ絶対他力に救われるまでの親鸞の求道過程である。

浄土真宗の宗教過程の主な先行研究として、山岡誓源のアメリカへの真宗伝道がある。宗教教育研究者である山岡が、アメリカの日系四世、五世に対しての伝道方法として六相(開縁、懺悔、信心、歡喜、報恩、人生究極)と六位相(出会い、内省、ご縁、幸せ、感謝、意味ある人生)を用いる教育構造⁽⁵⁾を主張した。しかしこの構造においては、法然、親鸞が説く、「疑い」という観点から生死を超えることや、仏教における救いが人生の延長とは全く異なる次元にあることを明確にしていな

いと考える。

本稿では、現代人に法然、親鸞の教えが真の意味で安寧満足をもたらすことが分かるように、仏教の喩えを基準として、小説や認知行動療法の具体例を用いることにより「縮小」の生き方と真宗の「選りすぐり」の教えを関連付けて、選りすぐった結果そこにあるものをさらに明らかにしていく。小説や認知行動療法を用いる理由は、人間の心の動きや気づきを説明するために言葉や行動を用いることが有効な方法であると考えるからである。

具体例に移る前に仏教で説く、臨終に直面したとき、頼みの綱が全て当てにならない例えとしての「三人の妻」と、自分を知るために使う「三枚の鏡」の基準を示したい。

「三人の妻」の一人目は最も大切な「身体そのもの」であり、二人目の多くは他者と争い手に入れた「お金、財産、名誉、地位」等である。三人目は日頃は居るのが当然のようになっている「家族や友人たち」である。一号婦人は真っ先に逃げ、二号も一号でさえ逃げたのだからと去り、三

号は今まで世話になったと最後まで傍には居ても、一緒に死んでくれない。死に直面した際、人はこれら全てから見放されるのである。

「三枚の鏡」とは「自分鏡」、「他人鏡」、「法鏡」の三種類の鏡である。自分鏡は「欲目」、他人鏡は「都合」が付いていて、この二種類の鏡では正確な姿が映らない。法鏡の「円満な」基準でしか自己の姿を正確に把握できないのである。2-1、2-2において「三人の妻」、「自分鏡」、「他人鏡」の例を挙げていく。「法鏡」は3において考察する。

2 物を「持つこと」から自己の存在「あること」、その後への変遷

2-1 他人に対するパフォーマンスの習癖に疲弊する現代人

E・ゴフマンは『行為と演技』(原題 The Presentation of Self in Everyday Life)⁵の中で、サンソムの小説を取上げて引用している。それはブリーディというイギリス人の、スペインにあるホテルのビーチにおける行動の描写である。

以下要約すると、ブリーディは常に人目につかぬよう気を配り、この休暇中に関わるであろう人たちに対して、彼が何の関心もない体を装い、自から中に入らず、どこも見ていない振りをして、内心では、周りや上から注意深く見ていた。人気のない浜辺だが、仮にボールが飛んできて、驚きの表情を浮かべながら面白そうに微笑む(優しいブリーディ)、その笑みは人々には向けられてはいない。ボールを投げ返して、再び無頓着を装う。自分を理想的に見せるための小道具として、知る人ぞ知るホメロスのスペイン語訳の古典本、海岸用のかい巻と鞆が砂まみれにならないようまとめた包み(きちんとして神経の行きとどいたブリーディ)、すくっと立ち上がり、巨大な身体をさらに大きく伸ばす(大男ブリーディ)。左右なくサングラスを脱ぎ捨てる(つまりはこだわりのない気

楽なブリーディ)という「プレゼンテーション」を絶え間なく繰り返す。

この小説で主人公は自身を、「優しいブリーディ」、「きちんとして神経の行きとどいたブリーディ」、「大男ブリーディ」、「つまりはこだわりのない気楽なブリーディ」と称している。ゴフマンはこの男が自分の動作が周囲に与える「外面的な印象」に酷くこだわり、さらに彼自身が「人に与えていると思っている印象」が実は他者が「ほかの誰かから取り集めている印象」と同様であるとしている。つまり、自分が他人への「プレゼンテーション」で示す印象は、自分以外の誰かが同様に自分に見せるものと同様であり、お互いが「プレゼンテーション」をし合う関係の中に「投影された印象」の世界において、私たちは生きていると述べているのである。

ここまで連続した抜け目ない「プレゼンテーション」をしないまでも、多くの人は人目を気にした言動を取る。この事例における他人の関心を引くための本、かい巻、サングラスなどは、生活必需品でも自身を喜ばせるものでもなく、単なる「プレゼンテーション」のツールである。小道具を吟味して、他者に自己を印象付けるのに時間を費やしている。人間が不幸になる原因の一つが「他人との比較」であるといわれる。このことに気付かないのか、自分の人生の目的や方向性とは無関係な比較のために、「自身を偽る、無意味な比較」の言動の中で生きている。しかしこれらの比較が真の安寧や満足をもたらしてはくれないことを真正面から注意する人が少ないために、無意味な比較からの離脱はなかなか困難である。

2-2 自身の存在価値「あること」への希求

「持つこと」が困難である、もしくは「持つこと」や他人と比べることを続

けることに疲弊し、心から満足できないと気付いたとき、人間同士の心が通じ合う「あること」に人生の意義を求めようになる人たちがいる。

重松清の自伝的な小説に『きよしこ』⁶がある。幼少期から青年期にかけて吃音に悩む少年の物語である。この話は、大人対子ども、健常者と障害者の対立にとどまらず、実は全ての人に当てはまるであろう苦悩を物語っている。人が自分以外の誰かを分かろうとしても分かり合えず、かえって傷つけ合ってしまう様子を赤裸々に描いている。それを引用し考察していく。

市の PTA 協議会副会長の年配の先生が吃音の講習会に参加する小学生たちに、次のように話す。

『ここに集まっているのは、みんな、同じ悩みを持った十八人の友だちです。普段は一人で悩んだり苦しんだりしている君たちも、ここではなにも恥ずかしがらなくてもいいんです。同じ悩みや苦しみを分かち合っ
て、友情を深めていってください』。

『リラックスしてしゃべればいいんです。気にするから、よけい言葉が出なくなるんです』。

『「どもったってかまわないんだ」と気持ちを楽にして、自分に自信を持ってしゃべることが肝心なんですね』。

『ほら、みんな、顔が下を向いちゃっているわよ、胸を張って、もっと堂々として。吃音なんて恥ずかしいことじゃないんだから』

『吃音を笑う友だちのことは、笑い返せばいいのよ。つまらないことで笑う、つまらない奴なんだって』。

『顔を上げなさいって、いま言ったでしょ。どうしたの？』。

『トイレ？トイレに行きたかったの？ちゃんとと言わなきゃわからないでしょ、先生の話、聞いていなかった？』

これに対して、子どもたちは次のような態度を示す。瞬きをするたびに瞼に力をこめ、自分の爪を見、机の縁を消しゴムでこすり、スリッパから浮かせた足の踵をもう片方の足のつま先で触り、上目づかいに先生をにらむ。机の両端を掴み、全身を小刻みに震わせながら、机を持ち上げ脚を、床に何度も繰り返す、強く机の上の物が落ちるほど叩きつけた。ある子どもが立ち上がり、先生をにらみつけ、痙攣するように身を震わせて、真っ赤な顔で『うおっ、おっ、おっ、おっ……』とうめいた。うめきながら掌を机に打ちつけ、地団駄も踏んだ。先生が教室を出て行くと、別の子どもは無人の教壇に向かって、あっかんべえをした。

少年は心の中で次のように感じる。

「先生は『悩み』と『苦しみ』を何度も口にした。『悩み』を背負って『苦しみ』ながら生きていく——まるでマンガの、かわいそうな登場人物みたいだ。最初はなんとなく照れくさかった少年も、やがてかなしくなって」「今度は、むっとした。なにを言ってるんだ、と思った。「『言葉がつかえたって気にするな』と、おとなはしょっちゅう言う。『笑われたっていいじゃないか、そんな奴はほっとけ』『吃音なんかにくじけるな』『どものも個性のうちだ』……そんなことを言うおとなにかぎって、すらすらとなめらかに、気持ちよさそうにしゃべる。「違う。ぜんぜん、違う——」。

「おぼさんの先生」は、大人であり確固たる地位を築き、多くを「持つこと」の側の象徴である。「小学生たち」は吃音という障害を持ち、将来克服できるか否かも定かでない子供たちである。先生の無神経な講演内容に言い返せず、うめき、机を揺さぶり、帰った後の先生にあっかんべえすることくらいしかできない。「持つこと」ができていない側の象徴である。異なる立場での心のすれ違いをこの場面では描写しているが、

別の場面では吃音の障害者同士でも理解し合えないことを重松は描いている。ほとんどの人は自分の価値観、経験に基づく「欲目」という歪みを持つ「自分鏡」による考え方しかできない。他人の心の奥底まで、分かり合うことは困難であり、人間理解をいくら極めようとしても安寧や満足の境地に行きつく保証はないのである。

3 「聞法」によるパフォーマンスや煩惱依存とは別次元へのシフト

人が「持つこと」に困惑し、人目を気にしながら「あること」で存在意義を確認しようとして生きている状況はまさに「煩惱依存」の状態である。他者との比較で優位に立つことや人間同士の相互理解を求めて迷い続ける。その結果、苦しみの真の原因に気付かぬままに、人生において迷いの中で傷つき、痛み、苦しむのである。

最近では、身体の慢性痛⁽⁶⁾を克服するのに認知行動療法⁷の一つとして、クリップボードを使う治療法が取り入れられている。テレビで放映されていた。苦しみの真の原因を患者に認識させるためのものである。患者と医者、「痛み」と書かれた紙を挟んだクリップボードを、双方で押し合う。医者は患者に、感じる痛みを押しえ込む気持ちで、板を押しよう指示し、患者は持てる力の限り板を押し込み、板の反対側の医者もまた強い力で押し返し、患者もまた応戦する。これを繰り返し、医師は患者が体感したことを尋ねる。患者は痛みの押し問答は限がなく、精も根も尽きたと答える。医師は患者に、では、どうしたいかと尋ねると、患者は押し返すことを諦めて、視点を別にそらすことに気付いたと答える。この療法後、患者の生活の質の向上が実現する。痛みばかりに目を向け、それをなくすべく格闘する自分を客観視する療法を経た結果、痛みはひとまず脇に置き、自分が本来したいことが少しずつできるように

なるという効果をもたらす。初めに激痛と感じた痛みは確かに痛い、徐々に何とかしのげるようになり、最終的には、日常、気にならない程度に落ち着いていく。

そして、痛みを象徴した板の周りには、実は痛みを凌駕するような広い精神世界がそこにあったことを認識するのである。クリップボード療法では痛み執着し捉われ、そこから抜けられずにいることを体感で気付かせ、周りに広がる世界に目を向けさせるのである。法然も親鸞も煩惱に焦点を当てた従来の聖道門の修行法ではなく、阿弥陀仏の本願を疑う心を手放すことによって、迷いの世界からの出離というゴールに出られる教えとして「聞法」することを説いた。

以上のように、修行や聞法に縁のない現代人も、「煩惱依存」によって迷っている自己を漠然と知ることができるが、それを直視せず目先の快適さしか知らない、アルコール、薬、親、子ども、連れ合い、恋人等に依存する。よって、いつまでたっても依存から離れられない。臨終に際してもまだ、クリップボードを必死に押し続け、三人の妻の例えた煩惱に依存している状態である。自己の姿を自分鏡と他人鏡で見続ける生活を続けながら、「聞法」という法鏡が映す阿弥陀仏の救いに身をゆだねるよう法然、親鸞は説いたのである。

おわりに

「起きて半畳、寝て一畳。天下取っても二合半」と言われる。また『仏説無量寿経』には次のように説かれる。田畑や家が無いことで苦しみ、入手後も管理や維持でまた苦しむ。牛馬などの家畜、奴隷や雇人、財産、衣食、家財道具も同様である。有無同然と説いたのである。

人間の居場所も畳一畳で足り、一度の食事の量も限られる。人は身体

や入手した全てを置いて、最期には親族や友人に見守られ死んでいくのである。

しかし、宗教的転換もしくは真理との邂逅は、執着を離れ煩悩依存を越えたところにある。これを親鸞の三願転入や様々な具体例を用いて論じてきた。現代社会において本当に必要なものを見極め、ゴフマンが引用した小説のように、プレゼンテーションし続けなくてもよく、重松の小説で表現された、分かりあえない悲しきや憤りがあるままでも、安心満足できることが重要である。他人へのパフォーマンス等を経て、様々な感情を味わい切り、自他の鏡に映るものは迷いであり、法鏡で真実の自己の姿が知らされたとき、宗教的転換点を訪れる。これはまさに「煩悩依存」からの転換ともいえよう。その転換により、実は思いがけないところに根本原因があると知らされる。これをクリップボードの例えを用いて考察した。

先に紹介した正信偈の冒頭に「歸命無量寿如来 南無不可思議光」⁸とある。「南無阿弥陀仏」と同じ意味である。これを真宗八代目宗主の蓮如は『御文章』で「されば弥陀をたのむ機を阿弥陀仏のたすけたまふ法なるがゆゑに、これを機法一体の南無阿弥陀仏といへるはこのころなり。これすなはちわれらが往生の定まりたる他力の信心なりとは心得べきものなり」⁹と説く。「南無阿弥陀仏」とは、「たのむ機」である私たちと、「助ける法」である阿弥陀仏は一体となれると説いているのである。

この境地に至る過程では、迷いから抜けて救われたいと決意した瞬間から拡大膨張する疑いに苦しむ。疑いという苦悩を持ちつつゴール地点を示す「聞法」を続け、信じる力も手放し、迷いの魂の臨終地点で、阿弥陀仏と一体となり真の安寧満足の身に救われる。この見地からの「選りすぐり」の状態は、「持つこと」、「あること」でもなく、臨終におけ

る三人の妻の例えのような執着を離れた境地が法鏡に広がる。

「究極の縮小」とは「迷いの世界→仏教→浄土教→浄土三部経→仏説無量寿経→四十八願→十八願文→名号→信の一念」⁷、「信の一念」つまり回心の体験である。以後、真理に全てをゆだね、真理と共に生きることになる。駆け引きなしに甘えられる親や気の置けない親友を超えたような、全てを理解し許し全面的に依存してもいい存在に常に護られる心境で人生を送れるのである。

以上のように本論文では、法然、親鸞の教えを究極の「縮小」と解釈し、物質や人間理解という依存状態を小説で示し、そこを離れたところに真理の世界が開けることがあることを認知行動療法の例えで示し、その一端なりとも明らかにすることに注力した。

ただ、この不思議な真理の世界の主が、阿弥陀仏という名称を持つ存在のみであるのか、他宗教でも同等の真如に救われるのかに関しては、宗教の統合と融合を研究の最終到達点とする筆者の今後の課題とする。

[註]

- (1) <https://toyokeizai.net/articles/-/221708>「普通の日本人が知らない「貧困」の深刻な実態」(2020年1月2日現在)
- (2) <https://toyokeizai.net/articles/-/147757?page=3>「貧困に陥った若者が、『下流老人』になる未来」(2020年1月2日現在)
- (3) 聖教の解説は文言の引用に留め、端的に分かり易い現代文に置き換えた。以後も同様とする。
- (4) 聞法とは、どんな人も必ず助け、極楽で仏となる身に救う。もし助けられなければ

ば仏の命を捨てるという阿弥陀仏の本願の生起本末を疑心なく聞くこと。

- (5) 「講演 アメリカでの真宗伝道—宗教教育という一つの方法論を通して—」龍谷大学仏教文化研究所紀要 44,その他,2005 年
- (6) ここでの慢性痛の多くは、外傷や関節、筋肉の異常の所見がない、もしくは切除した四肢の疼痛など。脳が過去の痛みを記憶し続けて引き起こる説もある。
- (7) 仏教に出会う前の迷いの世界から法然、親鸞の説いた信の一念のとき、救われる瞬間に向かう「縮小」に集約される様子を表現した。

[引用文献]

- 1 存覚『歎徳文』1988年 浄土真宗聖典（註釈版）第二版 本願寺出版社 p.1077
- 2 法然『選択本願念仏集』1996年 浄土真宗聖典（七祖編）本願寺出版社 p.1248
- 3 親鸞『教行信証』教卷 正信偈 1988年 浄土真宗聖典（註釈版）第二版 本願寺出版社 p.207
- 4 親鸞『教行信証』化身土巻 1988年 浄土真宗聖典（註釈版）第二版 本願寺出版社 p.413
- 5 E・ゴフマン石黒毅訳 1974年 『行為と演技』誠信書房 pp5-6
- 6 重松清『きよしこ』2002年 新潮社 pp63-66
- 7 小林 架寿恵(著), 小川 節郎 (監修)『肩・腰・ひざの慢性痛は痛みの専門医ペインクリニックで治す』2018年 株式会社日東書院本社 p.70
- 8 親鸞『教行信証』教卷 正信偈 1988年 浄土真宗聖典（註釈版）第二版 本願寺出版社 p.203
- 9 蓮如『御文章』四帖目十一通 1988年 浄土真宗聖典（註釈版）第二版 本願寺出版社 p.1183

編集後記

前回の冊子発行から1年半が経過し、この度、3冊目の分科会冊子発行の運びとなりました。今回の冊子は前回を上回る難産となり、長期に渡るリサーチの結果を纏めた力作が多く、予定の倍の厚さの本に仕上がりました。

また今回の冊子では「査読論文」という形で、分科会外からの投稿も受け付ける試みを行いました。日本で市民研究が普及しないのは、活動や発表の場が限られていることが大きな要因でしょう。外部の原稿を取り入れることが、今後の分科会の学際的な発展や、読者の皆様からの「私も次は投稿したい」という問い合わせに繋ることを期待しております。本冊子が市民研究の発表の場として貢献できれば、編集者冥利に尽きます。

次の号からは、論考だけでなく、旅行記やエッセイや書評のような投稿も受け入れようと考えて、現在、編集員は準備をしております。冊子が新たな縁をつないでくれると信じております。

生物多様性分科会 事務局 入澤仁美